

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 7月19日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-219720

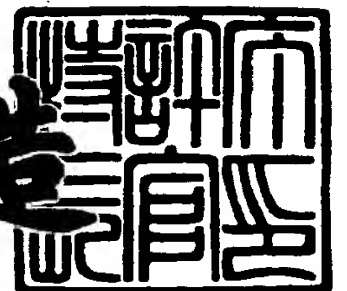
出 願 人  
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

2001年11月16日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3100774

【書類名】 特許願

【整理番号】 PF00879871

【提出日】 平成12年 7月19日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01B 13/00  
G02D 5/20

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 窪田 忠彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 安藤 工

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076439

【弁理士】

【氏名又は名称】 飯田 敏三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800119

特 2 0 0 0 - 2 1 9 7 2 0

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電磁波遮断性フィルム及び光学フィルターとその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明支持体および金属薄膜からなる導電層を有する電磁波遮断性フィルムであり、該導電層がランダムなパターンに形成された透明電磁波遮断性フィルムであって、該ランダムな形状が、規則格子パターンに対して格子線を移動させてできる交点により形成されることを特徴とする透明電磁波遮断性フィルム。

【請求項 2】 ランダムな形状を形成する線が幅  $15\mu\text{m}$  以下、かつ厚みが  $0.1\mu\text{m}$  以上  $10\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 1 記載の透明電磁波遮断性フィルム。

【請求項 3】 表面が黒化处理されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の透明電磁波遮断性フィルム。

【請求項 4】 ランダムなパターンの格子線の交点を配置する範囲が、格子線を移動する前の規則格子パターンの隣接点との中点を結ぶことで構成される面内であることを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載の透明電磁波遮断性フィルム。

【請求項 5】 請求項 1～5 のいずれかに記載の電磁波遮断性フィルム中に赤外線領域に吸収を有する色素を含んだ赤外線カット層を形成したことを特徴とする透明電磁波遮断性光学フィルター。

【請求項 6】 該赤外線領域に吸収を有する色素が  $750$  乃至  $850\text{nm}$ 、 $851$  乃至  $950\text{nm}$  および  $951$  乃至  $1100\text{nm}$  の範囲にそれぞれ吸収極大を有していることを特徴とする請求項 5 に記載の透明電磁波遮断性光学フィルター。

【請求項 7】 該電磁波遮断性フィルム中に色素を含んだ可視光吸収層を形成したことを特徴とする請求項 5 に記載の透明電磁波遮断性光学フィルター。

【請求項 8】 該可視光吸収層に含まれる色素が、シアニン色素である請求項 7 に記載の透明電磁波遮断性光学フィルター。

【請求項 9】 該可視光吸収層が、 $560\text{nm}$  乃至  $620\text{nm}$  の波長領域に

吸収極大を有することを特徴とする請求項 7 に記載の透明電磁波遮断性光学フィルター。

【請求項 1 0】 該可視光吸収層の光吸収バンドの半値幅が 5 0 n m 以下であることを特徴とする請求項 9 に記載の透明電磁波遮断性光学フィルター。

【請求項 1 1】 透明支持体および金属薄膜からなる導電層を有する電磁波遮断性フィルムを製造する方法において、該導電層がフォトリソグラフィ法によりランダムな形状にエッチング加工され形成された透明電磁波遮断性フィルムであって、該ランダムな形状が、規則格子パターンに対して格子線を移動させて交点形成した形状を用いてエッチング加工して形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の透明電磁波遮断性フィルムの製造方法。

【請求項 1 2】 請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の電磁波遮断性フィルム又は請求項 5 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の光学フィルターをプラズマディスプレイパネル本体の前面に直接貼りつけたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、透明支持体および凹凸層を有する電磁波遮断性フィルム、光学フィルター及びその製造方法に関する。特に、本発明はプラズマディスプレイパネル（PDP）、液晶表示装置（LCD）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）、蛍光表示管、電界放射型ディスプレイのような画像表示装置に、外光の映り込み防止のため取り付けられる電磁波遮断性フィルムと光学フィルターに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

プラズマディスプレイパネル（PDP）、液晶表示装置（LCD）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）、陰極管表示装置（CRT）、蛍光表示管、電界放射型ディスプレイのような画像表示装置は、もともと画面がフラットであったり、フラットパネル化が進んだりしている。フラットパネル化するこ

とにより画面端部の歪みは低減するが画面表面での外光の映りこみは依然として問題であり、大画面化でさらに問題が拡大している。また、これら表示装置は赤、青、緑の三原色の光の組み合わせでカラー画像を表示する。しかし、表示のための光を理想的な三原色にすることは、非常に難しい（実質的には不可能である）。例えば、プラズマディスプレイパネル（PDP）では、三原色蛍光体からの発光に余分な光（波長が500乃至620nmの範囲）が含まれていることが知られている。

そこで、表示色の色バランスを補正するため特定の波長の光を吸収するフィルターを用いて、色補正を行うことが提案されている。フィルターによる色補正については、特開昭58-153904号、同61-188501号、特開平3-231988号、同5-205643号、同9-145918号、同9-306366号、同10-26704号の各公報に記載がある。

また、PDP、LCD、ELD、CRTなどの電子ディスプレイの表示面からは電磁波が放射されるため遮蔽する必要がある。その方法として、金属製メッシュをCRTの前面板に貼る方法が高い電磁波遮蔽性を有することが知られており、特開昭62-150282号、特開平4-48507号、特開平10-75087号、特開平11-119669号、特開平11-204046号などに示されているが、電磁波を防ぐ効果はあるもののディスプレイの画素が形成する幾何学模様とメッシュが形成する幾何学模様が干渉しモアレという現象を起こす問題があった。

またディスプレイから発生する赤外線（主に、750nmから1100nm）によって遠隔操作装置（リモコン）が誤動作するとの問題が報告されている。この問題を解決するために、赤外線吸収フィルターが用いられている。赤外線吸収フィルターに用いる染料としては、US5,945,209号の公報に記載があるが十分なものではなかった。

### 【0003】

#### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、画像表示装置から放出される電磁波、赤外光強度を低減し、色純度を改善し、さらにモアレの無い電磁波遮断性フィルム、光学フィルターと

その製造方法を提供することである。

さらには本発明は、これらの電磁波遮断性フィルム又は光学フィルターを装着したプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、下記（１）～（１２）項の電磁波遮断性フィルム、光学フィルター、その製造方法およびプラズマディスプレイパネルにより達成された。

（１）透明支持体および金属薄膜からなる導電層を有する電磁波遮断性フィルムであり、該導電層がランダムなパターンに形成された透明電磁波遮断性フィルムであって、該ランダムな形状が、規則格子パターンに対して格子線を移動させてできる交点により形成されることを特徴とする透明電磁波遮断性フィルム。

（２）ランダムな形状を形成する線が幅  $15\mu\text{m}$  以下、かつ厚みが  $0.1\mu\text{m}$  以上  $10\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする（１）項記載の透明電磁波遮断性フィルム。

（３）表面が黒化处理されていることを特徴とする（１）又は（２）項記載の透明電磁波遮断性フィルム。

（４）ランダムなパターンの格子線の交点を配置する範囲が、格子線を移動する前の規則格子パターンの隣接点との中点を結ぶことで構成される面内であることを特徴とする（１）、（２）、（３）又は（４）項記載の透明電磁波遮断性フィルム。

（５）（１）～（５）項のいずれかに記載の電磁波遮断性フィルム中に赤外線領域に吸収を有する色素を含んだ赤外線カット層を形成したことを特徴とする透明電磁波遮断性光学フィルター。

（６）該赤外線領域に吸収を有する色素が  $750$  乃至  $850\text{nm}$ 、 $851$  乃至  $950\text{nm}$  および  $951$  乃至  $1100\text{nm}$  の範囲にそれぞれ吸収極大を有していることを特徴とする（５）項に記載の透明電磁波遮断性光学フィルター。

（７）該電磁波遮断性フィルム中に色素を含んだ可視光吸収層を形成したことを特徴とする（５）項に記載の透明電磁波遮断性光学フィルター。

（８）該可視光吸収層に含まれる色素が、シアニン色素である（７）項に記載の

透明電磁波遮断性光学フィルター。

(9) 該可視光吸収層が、560 nm乃至620 nmの波長領域に吸収極大を有することを特徴とする(7)項に記載の透明電磁波遮断性光学フィルター。

(10) 該可視光吸収層の光吸収バンドの半値幅が50 nm以下であることを特徴とする(9)項に記載の透明電磁波遮断性光学フィルター。

(11) 透明支持体および金属薄膜からなる導電層を有する電磁波遮断性フィルムを製造する方法において、該導電層がフォトリソグラフィー法によりランダムな形状にエッチング加工され形成された透明電磁波遮断性フィルムであって、該ランダムな形状が、規則格子パターンに対して格子線を移動させて交点形成した形状を用いてエッチング加工して形成したことを特徴とする(1)～(4)項のいずれか1項に記載の透明電磁波遮断性フィルムの製造方法。

(12) (1)～(4)項のいずれか1項に記載の電磁波遮断性フィルム又は(5)～(10)項のいずれか1項に記載の光学フィルターをプラズマディスプレイパネル本体の前面に直接貼りつけたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

# 【0005】

## 【発明の実施の形態】

以下に本発明の詳細を述べるが無論これらに限定されるものではない。

本発明で用いる透明支持体の好ましい例としては、セルロースエステル(例、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、セルロースプロピオネート、セルロースブチレート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースニトレート)、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステル(例、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ-1,4-シクロヘキサジメチレンテレフタレート、ポリエチレン-1,2-ジフェノキシエタン-4,4'-ジカルボキシレート)、ポリスチレン(例、シンジオタクチックポリスチレン)、ポリオレフィン(例、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン)、ポリ(メタ)アクリレート(例、ポリメチルメタクリレート)、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルイミドおよびポリオキシエチレンが含まれる。より好ましい



例としてはセルローストリアセテート、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレートおよびポリエチレンナフタレートである。

透明支持体の透過率は80%以上であることが好ましく、86%以上であることがさらに好ましい。ヘイズは、2%以下であることが好ましく、1%以下であることがさらに好ましい。屈折率は、1.45乃至1.70であることが好ましい。

本発明の金属薄膜の形成においてメッシュは透明支持体上に金属薄膜を形成した後、フォトリソグラフィ法によりエッチング加工形成することができる。具体的には感光性樹脂を塗布し所定の形状のマスクをかけ露光、現像し、レジスト層を形成し、更にレジストに覆われていない部分をエッチングにより除去することで作製される。薄膜の形成には金属箔を貼り合わせる方法、電解めっき法、無電解めっき法、蒸着法、スパッタ法、イオンプレーティング法などで形成されることが好ましく、更に好ましくは無電解めっき法、無電解めっき後電解めっきする方法である。

#### 【0006】

本発明の金属薄膜からなるメッシュの線幅は15 $\mu$ m以下であることが好ましく、更に好ましくは9 $\mu$ m以下であり、特に好ましくは7 $\mu$ m以下である。

金属線の厚みとしては0.1 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下が好ましく、更に好ましくは1 $\mu$ m以上7 $\mu$ m以下であり、特に好ましくは1 $\mu$ m以上5 $\mu$ m以下である。

金属の材質としては金、銀、銅、白金、ニッケル、クロム、スズ、ロジウム、イリジウム、パラジウムが好ましく、更に好ましくは金、銀、銅、ニッケル、クロム、スズ、パラジウムであり、特に好ましくは銅、ニッケル、スズである。これら金属は単独で用いても良いし、二種以上用いても良い。2種以上用いる場合は、合金化しても良いし、積層して用いても良い。金属の好ましい組み合わせとしては銅とニッケルである。

また、金属薄膜上に黒色レジストを形成した後にエッチングすることなどで金属線を黒化処理することも出来る。

開口率としては60%以上が好ましく、さらに好ましくは75%以上であり、特に好ましくは85%以上である。

## 【 0 0 0 7 】

ランダムな形状とするには、規則的に配列された格子パターンに対し、格子線を所定の範囲で移動させて交点をランダムに配置するようにフォトマスクを設計することで形成される。交点の移動配置はランダムに行うことができるが、一定の範囲内で行われることが好ましい。

移動する範囲として好ましくは、移動前の規則的な格子における隣接点との距離の $4/5$ 以内の点を結ぶ範囲内であり、更に好ましくは $1/5$ 以上 $4/5$ 以内であり、とくに好ましくは中点を結ぶことで構成される面内であること、または隣接する点のうち最も近い点との中点を半径とする円内である。

## 【 0 0 0 8 】

図 1、2 にランダムで配置する範囲の例を示す。図 1 は好ましい実施態様であり隣接点との中点を結んだ場合の例である。いずれも点線内が再配置可能な範囲である。

図 1 は移動前の交点と、そのうちの座標  $(B, b)$  が移動配置可能な範囲（破線で囲まれた部分）である。破線部の座標は  $((A+B)/2, (a+b)/2)$ ,  $((B+C)/2, (a+b)/2)$ ,  $((A+B)/2, (b+c)/2)$ ,  $((B+C)/2, (b+c)/2)$  である。

図 2 は別の実施態様であり、移動前の交点と、そのうちの座標  $(B, b)$  が移動配置可能な範囲（破線で囲まれた部分）である。破線部は半径  $(a+b)/2$  の円である。

上記範囲で交点の移動配置を行って、交点同士を結んだものが、ランダムな形状を形成する。

本発明の透明支持体および金属薄膜からなるメッシュを有する電磁波遮断性フィルムはプラズマディスプレイ上に直接貼りつけて用いてもよい。

貼りつける際には粘着剤を用いる。ここでいう粘着剤とは粘着性を有する材料でありゴム状の粘りを有する。粘着剤として好ましくは、天然ゴム系、SBR系、ブチルゴム系、再生ゴム系、アクリル系、ポリイソブチレン系、シリコーンゴム系、ポリビニルブチルエーテルなどを挙げることができ、中でもアクリル系が好ましい。

粘着剤に関しては、高分子学会編「高機能接着剤・粘着剤」などに記載されているものを用いることができる。

粘着剤層は、これらの粘着剤を水または溶剤に、溶解あるいは分散した塗布液を直接塗布、乾燥して得られるが、あらかじめ剥離性の良好なPETなどの支持体上に粘着剤層を設けたものをラミネートして粘着剤層を設けることもできる。

#### 【0009】

光学フィルターに赤外遮蔽効果を有する層（赤外線遮蔽層）を設けることができる。

赤外線遮蔽層は、800乃至1200nmの波長の近赤外線に対して遮蔽効果を有することが好ましい。赤外線遮蔽層は、樹脂混合物により形成することができる。樹脂混合物中の赤外線遮蔽性成分としては、銅（特開平6-118228号公報記載）、銅化合物またはリン化合物（特開昭62-5190号公報記載）、銅化合物またはチオ尿素化合物（特開平6-73197号公報記載）あるいはタングステン化合物（米国特許3647772号明細書記載）を用いることができる。赤外線遮蔽層を設ける代わりに、樹脂混合物を透明支持体に添加してもよい。

#### 【0010】

本発明のフィルターは750乃至850nm、851nm乃至950nmおよび951乃至1100nmに、さらに好ましくは、790乃至845nm、860乃至945nmおよび960乃至1050nmに、最も好ましくは、800乃至840nm、870乃至940nmおよび970乃至1030nmにそれぞれ光吸収の極大を有しており、その透過率は極大の波長においてそれぞれ0.01%～30%の間であり、好ましくは0.05%～20%の間であり、最も好ましくは、0.1～10%の間である。

本発明において上記の吸収スペクトルを付与するために、色素（染料または顔料）を用いて、フィルターを形成する。

#### 【0011】

上記の波長が750～1100nmの範囲に吸収極大を示す染料の吸収スペクトルは、蛍光体の輝度を下げることのないよう、可視域（400～700nm）

の副吸収が少ないほうが好ましい。好ましい吸収波形を得るために、会合状態にある染料を用いることが特に好ましい。

会合状態の染料は、いわゆるJバンドを形成するため、シャープな吸収スペクトルピークを示す。染料の会合とJバンドについては、文献（例えば、Photographic Science and Engineering Vol 18, No 323-335 (1974)）に詳細がある。J会合状態の染料の吸収極大は、溶液状態の染料の吸収極大よりも長波側に移動する。従って、フィルター層に含まれる染料が会合状態であるか、非会合状態であるかは、吸収極大を測定することで容易に判断できる。

#### 【 0 0 1 2 】

本明細書では、溶液状態の染料の吸収極大より 3 0 n m 以上長波長側に移動している状態を会合状態と称する。会合状態の染料では、吸収極大の移動が 3 0 n m 以上であることが好ましく、4 0 n m 以上であることがさらに好ましく、4 5 n m 以上であることが最も好ましい。

染料には、水に溶解するだけで会合体が形成する化合物もある。但し、一般には、染料の水溶液にゼラチンまたは塩（例、塩化バリウム、塩化カリウム、塩化ナトリウム、塩化カルシウム）を添加して会合体を形成する。染料の水溶液にゼラチンを添加する方法が特に好ましい。

染料の会合体は、染料の固体微粒子分散物として形成することもできる。固体微粒子分散物にするためには、公知の分散機を用いることが出来る。分散機の例には、ボールミル、振動ボールミル、遊星ボールミル、サンドミル、コロイドミル、ジェットミル及びローラミルが含まれる。分散機については、特開昭 5 2 - 9 2 7 1 6 号及び国際特許 8 8 / 0 7 4 7 9 4 号に記載がある。縦型又は横型の媒体分散機が好ましい。

#### 【 0 0 1 3 】

分散は、適当な媒体（例、水、アルコール）の存在下で実施してもよい。分散用界面活性剤を用いることが好ましい。分散用界面活性剤としては、アニオン界面活性剤（特開昭 5 2 - 9 2 7 1 6 号及び国際特許 8 8 / 0 7 4 7 9 4 号に記載）が好ましく用いられる。必要に応じてアニオン性ポリマー、ノニオン性界面活性剤あるいはカチオン性界面活性剤を用いてもよい。

染料を適当な溶媒中に溶解した後、その貧溶媒を添加して、微粒子状の粉末を得てもよい。この場合も、上記の分散用界面活性剤を用いてもよい。あるいは pH を調整することによって溶解し、次に pH を変化させて染料の微結晶を析出させてもよい。この微結晶も染料の会合体である。

会合状態の染料が微粒子（または微結晶）である場合、平均粒径は 0.01 乃至 10  $\mu\text{m}$  であることが好ましい。

会合状態で使用する染料は、メチン染料（例えば、シアニン、メロシアニン、オキソノール、スチリル）であることが好ましく、シアニン染料またはオキソノール染料であることが最も好ましい。

【0014】

シアニン染料は、下記式で定義される。

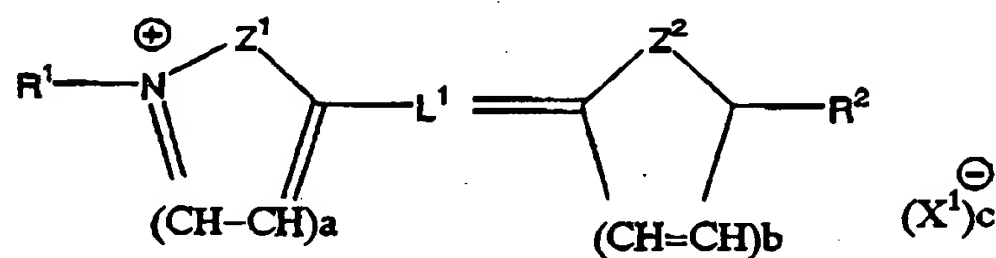
Bs=Lo-Bo

式中、Bs は、塩基性核であり、Bo は、塩基性核のオニウム体であり、Lo は、奇数個のメチンからなるメチン鎖である。

さらに、下記式（1）で表されるシアニン染料は、（特に会合状態で）好ましく用いることができる。

【0015】

【化 1】



【0016】

式（1）において、 $\text{Z}^1$  及び  $\text{Z}^2$  は、それぞれ独立に 5 員又は 6 員の含窒素複素環を形成する非金属原子群である。含窒素複素環には、他の複素環、芳香族環または脂肪族環が縮合してもよい。含窒素複素環およびその縮合環の例には、オキサゾール環、イソオキサゾール環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、オキサゾロカルバゾール環、オキサゾロジベンゾフラン環、チアゾール環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、インドレニン環、ベンゾインドレニン

環、イミダゾール環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、キノリン環、ピリジン環、ピロロピリジン環、フロピロール環、インドリジン環、イミダゾキノキサリン環、およびキノキサリン環等が含まれる。含窒素複素環は、6員環より5員環の方が好ましい。5員の含窒素複素環にベンゼン環又はナフタレン環縮合しているのがさらに好ましい。ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、インドレニン環またはベンゾインドレニン環が好ましい。

## 【 0 0 1 7 】

含窒素複素環及びそれに縮合している環は、置換基を有していてもよい。置換基の例には、ハロゲン原子、シアノ、ニトロ、脂肪族基、芳香族基、複素環基、 $-OR^{10}$ ,  $-COR^{11}$ ,  $-COOR^{12}$ ,  $-OCOR^{13}$ ,  $-NR^{14}R^{15}$ ,  $-NHCOR^{16}$ ,  $-CONR^{17}R^{18}$ ,  $NHCONR^{19}R^{20}$ ,  $NHCOOR^{21}$ ,  $-SR^{22}$ ,  $-SO_2R^{23}$ ,  $-SO_2OR^{24}$ ,  $-NHSO_2R^{25}$  または  $-SO_2NR^{26}R^{27}$  である。 $R^{10} \sim R^{27}$  は、それぞれ独立に、水素原子、脂肪族基、芳香族基または複素環基である。おな、 $-COOR^{12}$  の  $R^{12}$  が水素の場合（すなわち、カルボキシル）および  $-SO_2OR^{24}$  の  $R^{24}$  が水素原子の場合（すなわち、スルホ）は、水素原子が解離しても、塩の状態であってもよい。

## 【 0 0 1 8 】

本発明において脂肪族基は、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基またはアラルキル基を表す。これらの基は置換基を有していてもよい。

アルキル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルキル基は、分岐を有していてもよい。アルキル基の炭素原子数は、1乃至20が好ましく、1乃至12であることがさらに好ましく、1乃至8であることが最も好ましい。アルキル基の例には、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、 $t$ -ブチル、シクロプロピル、シクロヘキシルおよび2-エチルヘキシルが含まれる。

置換アルキル基のアルキル部分は、上記アルキル基と同様である。置換アルキル基の置換基としては、 $Z^1$  および  $Z^2$  の含窒素複素環の置換基と同じである（但し、シアノ基およびニトロ基は除く）。置換アルキル基の例には、2-ヒドロキシエチル、2-カルボキシエチル、2-メトキシエチル、2-ジエチルアミノエチル、3-スルホプロピルおよび4-スルホブチルが含まれる。

## 【 0 0 1 9 】

アルケニル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルケニル基は、分基を有していてもよい。アルケニル基の炭素原子数は、2 ないし 2 0 が好ましく、2 乃至 1 2 がさらに好ましく、2 乃至 8 が最も好ましい。アルケニル基の例には、ビニル、アリル、1-プロペニル、2-ブテニル、2-ペンテニル及び2-ヘキセニルが含まれる。

置換アルケニル基のアルケニル部分は、上記アルケニル基と同様である。置換アルケニル基の置換基は、アルキル基の置換基と同じである。

アルキニル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルキニル基は、分基を有していてもよい。アルキニル基の炭素原子数は、2 ないし 2 0 が好ましく、2 乃至 1 2 がさらに好ましく、2 乃至 8 が最も好ましい。アルキニル基の例には、エチニルおよび2-プロピニルが含まれる。

置換アルキニル基のアルキニル部分は、上記アルキニル基と同様である。置換アルキニル基の置換基は、アルキル基の置換基と同じである。

アラルキル基のアルキル部分は、上記アルキル基と同様である。アラルキル基のアリール部分は、後述するアリール基と同様である。アラルキル基の例には、ベンジルおよびフェネチルが含まれる。

置換アラルキル基のアラルキル部分は、上記アラルキル基と同様である。置換アラルキル基のアリール部分は、後述するアリール基と同様である。

#### 【 0 0 2 0 】

本発明において、芳香族基は、アリール基または置換アリール基を意味する。

アリール基の炭素原子数は、6 乃至 25 であることが好ましく、6 乃至 15 であることがさらに好ましく、6 乃至 10 であることが最も好ましい。アリール基の例には、フェニルおよびナフチルが含まれる。

置換アリール基の置換基の例は、 $Z^1$  および  $Z^2$  の含窒素複素環の置換基と同じである。置換アリール基の例には、4-カルボキシフェニル、4-アセトアミドフェニル、3-メタンスルホンアミドフェニル、4-メトキシフェニル、3-カルボキシフェニル、3, 5-ジカルボキシフェニル、4-メタンスルホンアミドフェニルおよび4-ブタンスルホンアミドフェニルが含まれる。

#### 【 0 0 2 1 】

本発明において、複素環基は、置換基を有していてもよい。複素環基の複素環は、5または6員環であることが好ましい。複素環に、脂肪族環、芳香族環または他の複素環が縮合していてもよい。複素環（縮合環を含む）の例には、ピリジン環、ピペリジン環、フラン環、フルフラン環、チオフェン環、ピロール環、キノリン環、モルホリン環、インドール環、イミダゾール環、ピラゾール環、カルバゾール環、フェノチアジン環、フェノキサジン環、インドリン環、チアゾール環、ピラジン環、チアジアジン環、ベンゾキノリン環およびチアジアゾール環が含まれる。

複素環の置換基は、 $Z^1$ および $Z^2$ の含窒素複素環の置換基と同じである。

#### 【0022】

式(1)の $R^1$ および $R^2$ で表される脂肪族基および芳香族基は前述と同じである。

$L^1$ は奇数個のメチンからなるメチン鎖であり、5個または7個が好ましい。メチン基は置換基を有していてもよい。置換基を有するメチン基は中央の（メソ位の）メチン基であることが好ましい。置換基の例としては、 $Z^1$ および $Z^2$ の含窒素複素環の置換基と同様である。また、メチン鎖の二つの置換基が結合して5または6員環を形成しても良い。

#### 【0023】

a、b及びcは、それぞれ独立に0又は1である。aおよびbは、0であることが好ましい。cはシアニン染料がスルホやカルボキシルのようなアニオン性置換基を有して分子内塩を形成する場合は、0である。

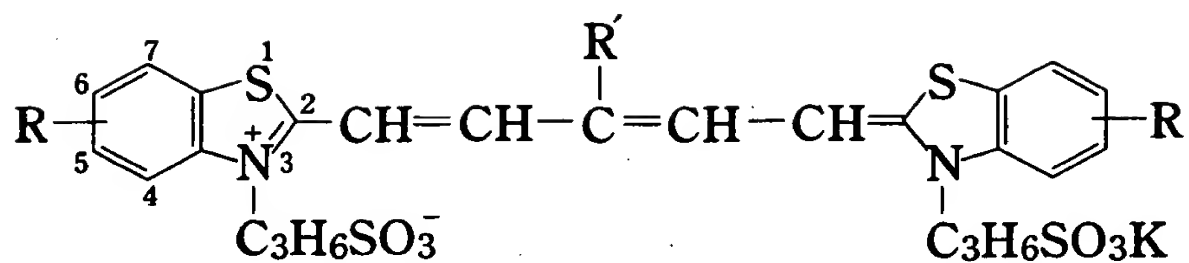
$X^1$ はアニオンである。アニオンの例としては、ハライドイオン ( $Cl^-$ 、 $Br^-$ 、 $I^-$ )、p-トルエンスルホン酸イオン、エチル硫酸イオン、 $PF_6^-$ 、 $BF_4^-$ または $ClO_4^-$ が含まれる。

本発明のシアニン染料は、カルボキシル基またはスルホ基を含むことが好ましい。シアニン染料の具体例を示す。

#### 【0024】



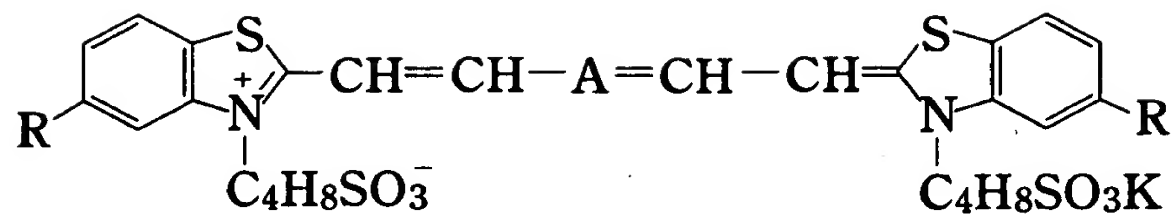
【化 2】

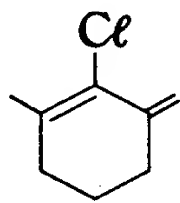
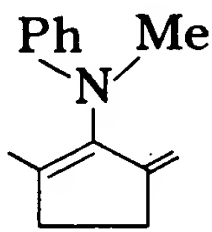
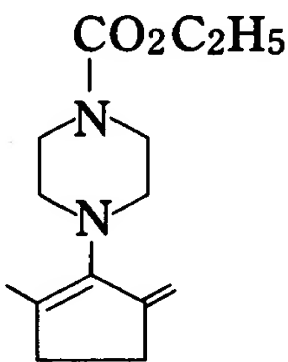


染料	R	R'
1-1	6-Cl	-CH <sub>2</sub> Ph
1-2	"	
1-3	5-Cl	-CH <sub>3</sub>
1-4	5-Ph	"
1-5	"	-CH <sub>2</sub> Ph
1-6	5-CH <sub>3</sub>	H
1-7	5, 6-di-CH <sub>3</sub>	H

【0 0 2 5】

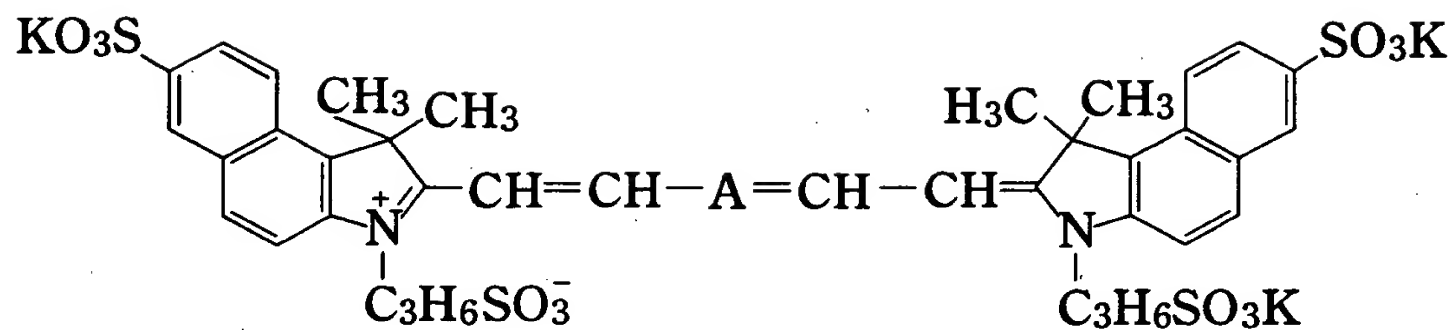
【化 3】



染 料	R	A
1-8	Cl	
1-9	F	"
1-10	Cl	
1-11	Cl	

【0 0 2 6】

【化 4】



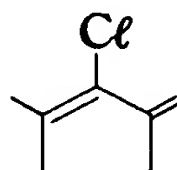
染 料

A

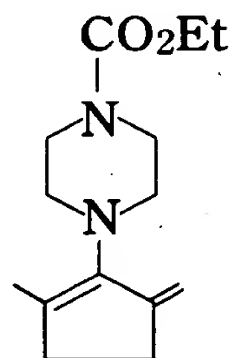
1-12



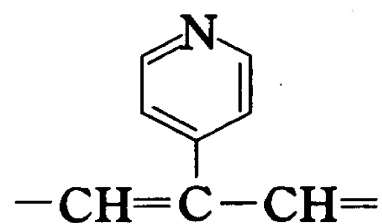
1-13



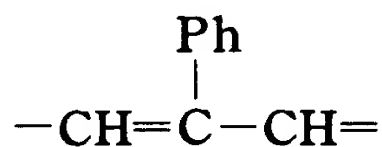
1-14



1-15

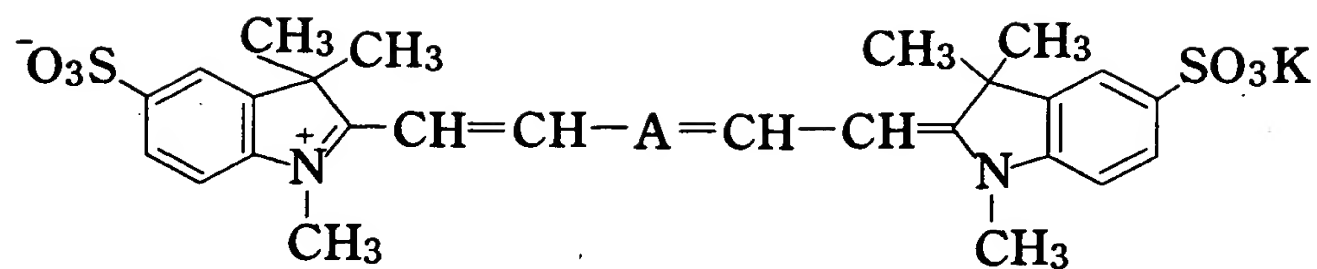


1-16



【 0 0 2 7 】

【化 5】



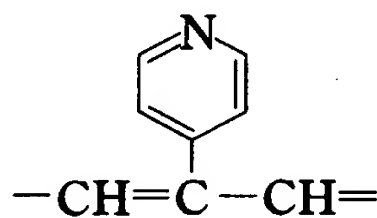
染 料

A

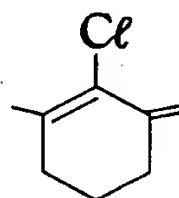
1-17



1-18

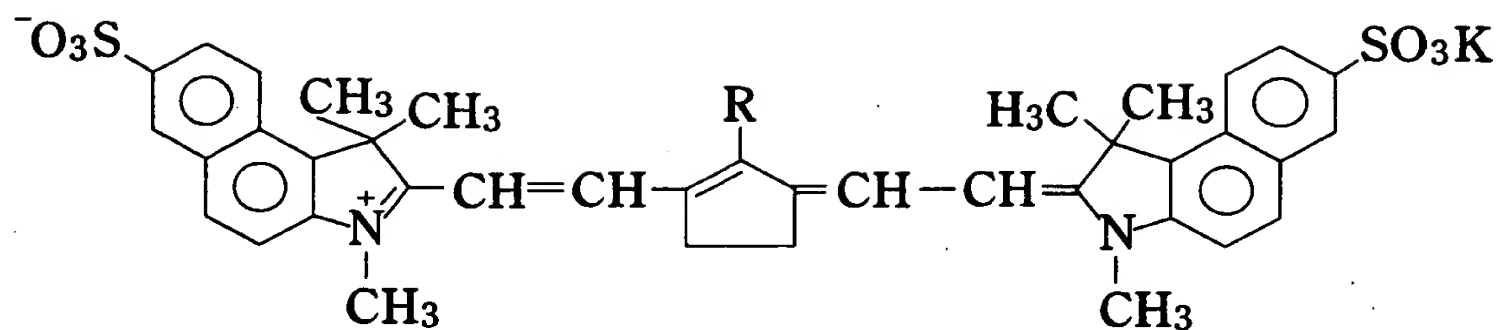


1-19



【 0 0 2 8 】

【化 6】



染 料	R
1-20	Cl
1-21	-SPh
1-22	-SO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
1-23	

【 0 0 2 9 】

オキシノール染料は、下記式で定義される。



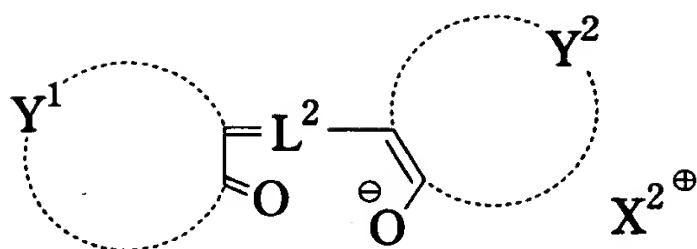
式中、A k は、ケト型酸性核であり、A e は、エノール型酸性核であり、L o は、奇数個のメチンからなるメチン鎖である。

下記式（2）で表されるオキシノール染料は、（特に会合状態で）好ましく用いることができる。

【 0 0 3 0 】

【化 7】

一般式 (2)



【0 0 3 1】

式 (2) において、Y<sup>1</sup> および Y<sup>2</sup> は、それぞれ独立に、脂肪族環または複素環を形成する非金属原子群である。脂肪族環より複素環のほうが好ましい。脂肪族環の例には、インダンジオン環が含まれる。複素環の例には、5-ピラゾロン環、イソオキサゾロン環、バルビツール酸環、ピリドン環、ローダニン環、ピラゾリジンジオン環、ピラソロピリドン環およびメルドラム酸環が含まれる。脂肪族環および複素環は置換基を有していてもよい。置換基は前述の Z<sup>1</sup> および Z<sup>2</sup> の含窒素複素環の置換基と同様である。5-ピラゾロン環およびバルビツール酸環が好ましい。

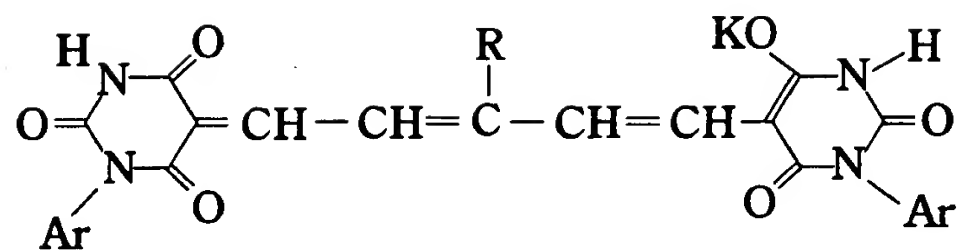
L<sup>2</sup> は、奇数個のメチンからなるメチン鎖である。メチンの数は 3、5 または 7 個であることが好ましく、5 個が最も好ましい。メチン基は置換基を有していてもよい。置換基を有するメチン基は中央の（メソ位の）メチン基であることが好ましい。置換基の例としては、前述のアルキル基の置換基と同様である。また、メチン鎖の二つの置換基が結合して 5 または 6 員環を形成しても良い。

X<sup>2</sup> は、水素原子またはカチオンである。カチオンの例には、アルカリ金属（例、Na, K）イオン、アンモニウムイオン、トリエチルアンモニウムイオン、トリブチルアンモニウムイオン、ピリジニウムイオンおよびテトラブチルアンモニウムイオンが含まれる。

以下に、式 (2) で表されるオキソノール染料の例を示す。

【0 0 3 2】

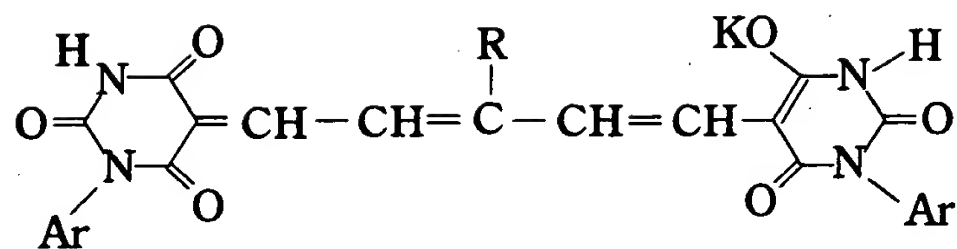
【化 8】

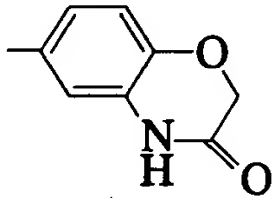
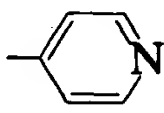
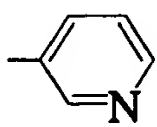
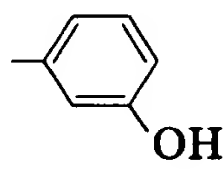
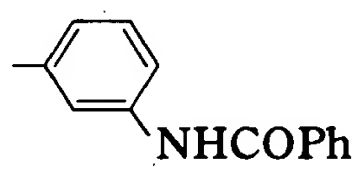
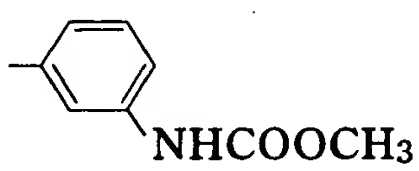
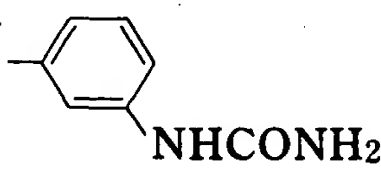


染 料	Ar	R
2-1	Ph	CH <sub>3</sub>
2-2		"
2-3	"	Ph
2-4	"	
2-5		"
2-6		"
2-7		"

【 0 0 3 3 】

【化 9】

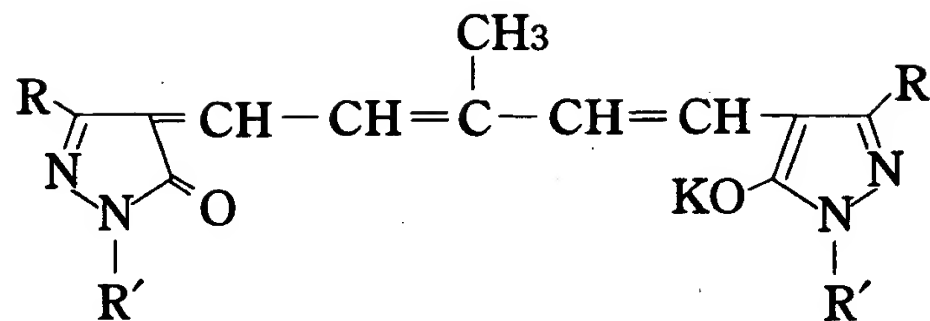


染 料	Ar	R
2-8		
2-9		"
2-10		"
2-11		"
2-12		"
2-13		"

【 0 0 3 4】



【化 1 0】



化 合 物	R	R'
2-14	Ph	-CONH <sub>2</sub>
2-15	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	"
2-16	"	-CONHCH <sub>3</sub>

【0 0 3 5】

750乃至850nm用としては、式(2)のオキソノール染料を、851乃至950nmおよび951乃至1100nm用としては、式(1)のシアニン染料を用いることがさらに好ましい。

【0 0 3 6】

本発明の光学フィルターには、特定の波長の光を選択的に吸収する光吸収層を設けてもよい。

光吸収層は、560乃至620nmの波長領域に吸収極大(透過率の極小)を有していることが好ましい。吸収極大は、570乃至600nmの波長領域にあることがさらに好ましく、580乃至600nmの波長領域にあることが最も好ましい。吸収極大における透過率は、0.01乃至90%であることが好ましく、0.1乃至70%であることがさらに好ましい。吸収極大の波長は、光を照射することにより移動させることもできる。

光学フィルターは、560乃至620nmの波長領域における吸収極大に加えて、500乃至550nmの波長領域にも吸収極大を有していてもよい。500

乃至 5 5 0 n m の波長領域の吸収極大における透過率は、2 0 乃至 8 5 % であることが好ましい。

5 0 0 乃至 5 5 0 n m の波長領域の吸収極大は、視感度が高い緑の蛍光体の発光強度を調整するために設定される。緑の蛍光体の発光域は、なだらかにカットすることが好ましい。5 0 0 乃至 5 5 0 n m の波長領域の吸収極大での半値幅（吸収極大での吸光度の半分の吸光度を示す波長領域の幅）は、3 0 乃至 3 0 0 n m であることが好ましく、4 0 乃至 3 0 0 n m であることがより好ましく、5 0 乃至 1 5 0 n m であることがさらに好ましく、6 0 乃至 1 5 0 n m であることが最も好ましい。

#### 【 0 0 3 7 】

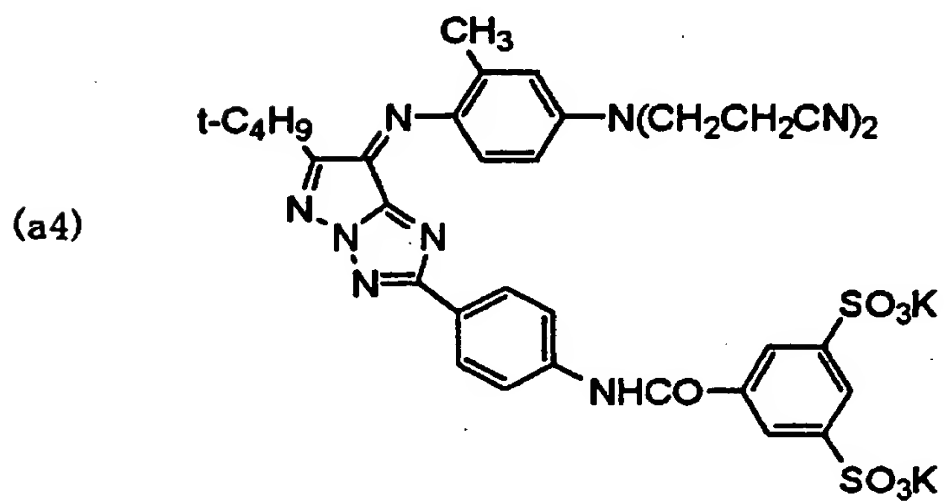
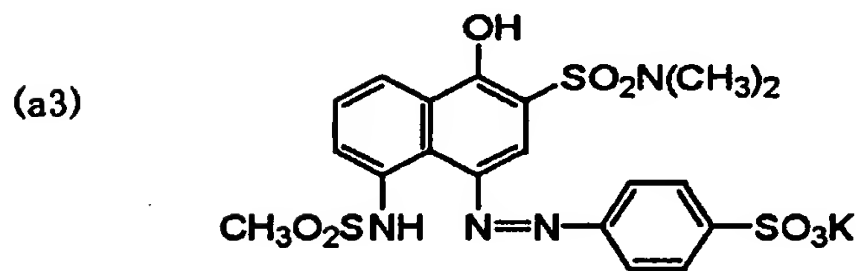
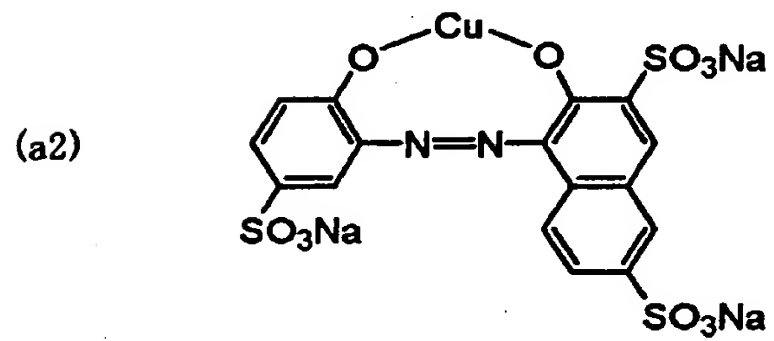
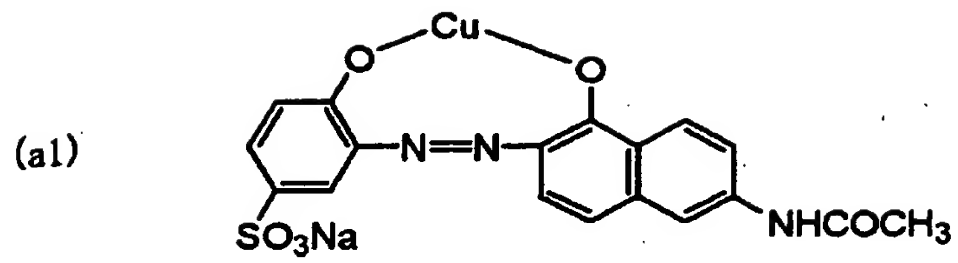
5 6 0 乃至 6 2 0 n m の波長領域における吸収極大は、なるべく緑の蛍光体の発光に影響を与えないよう選択的に光をカットするため吸収スペクトルのピークをシャープにすることが好ましい。5 6 0 乃至 6 2 0 n m の波長領域における吸収極大での半値幅は、5 乃至 7 0 n m であることが好ましく、1 0 乃至 5 0 n m であることがさらに好ましく、1 0 乃至 3 0 n m であることが最も好ましい。

光吸収層に上記の吸収スペクトルを付与するためには、色素（染料または顔料）を用いることが好ましい。

5 0 0 乃至 5 5 0 n m の波長領域に吸収極大を持つ色素としては、スクアリリウム染料、アゾメチン染料、シアニン染料、オキソノール染料、アントラキノン染料、アゾ染料、ベンジリデン染料あるいはそれらをレーキ化した顔料が好ましく用いられる。5 0 0 乃至 5 5 0 n m の波長領域に吸収極大を持つ染料の例を以下に示す。

#### 【 0 0 3 8 】

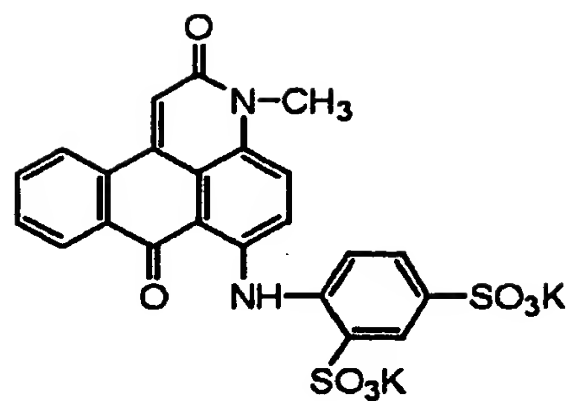
【化 1 1】



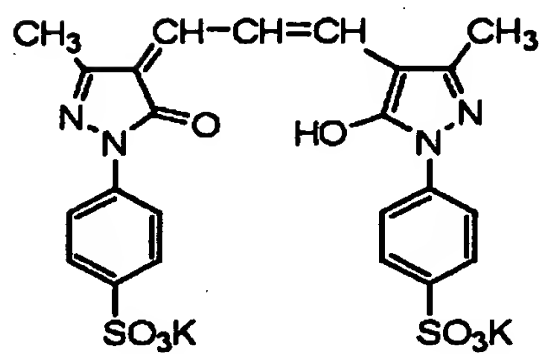
【 0 0 3 9】

【化 1 2】

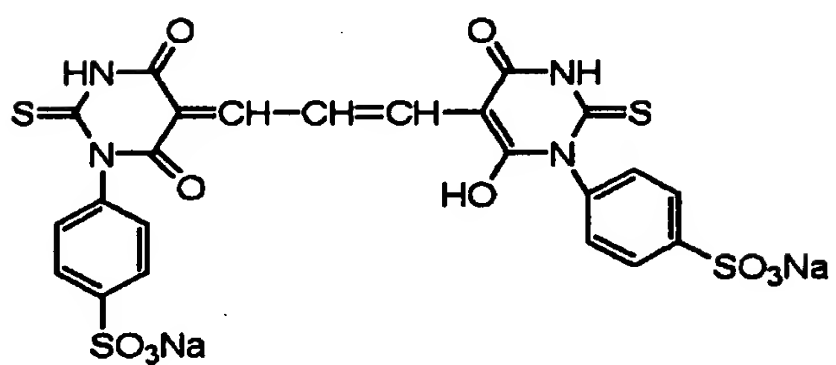
(a5)



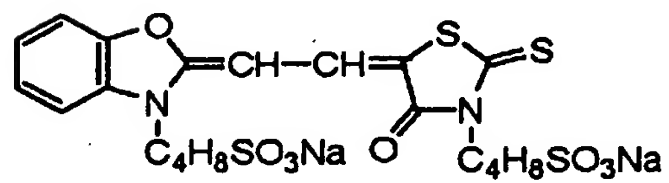
(a6)



(a7)



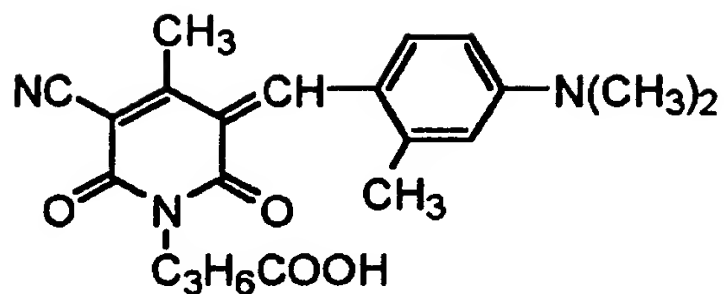
(a8)



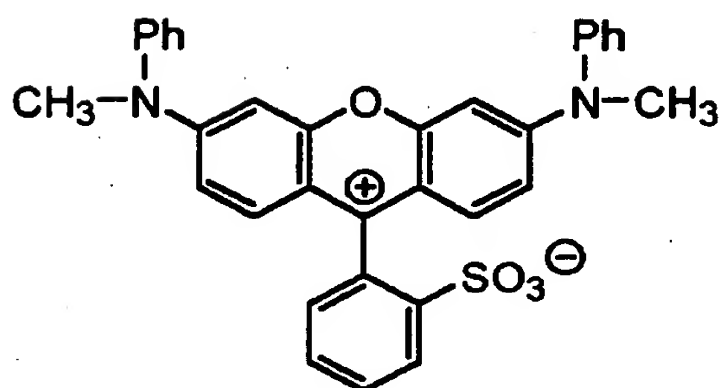
【 0 0 4 0 】

【化 1 3】

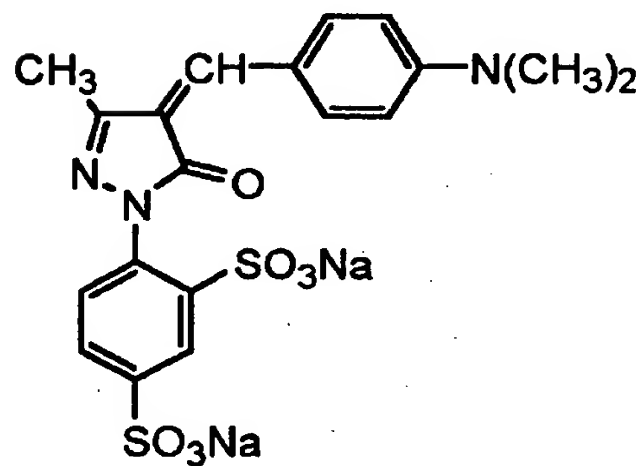
(a9)



(a10)



(a11)

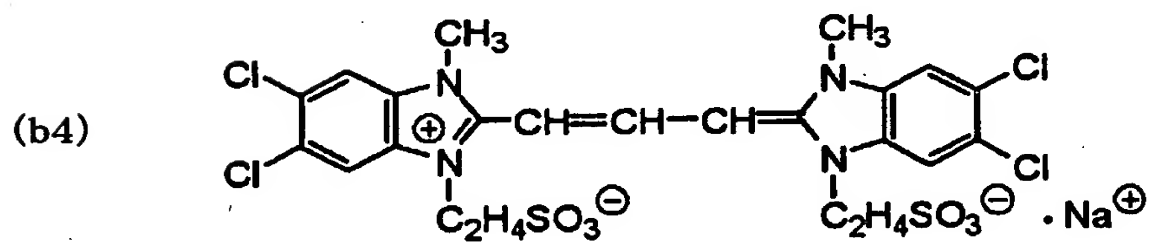
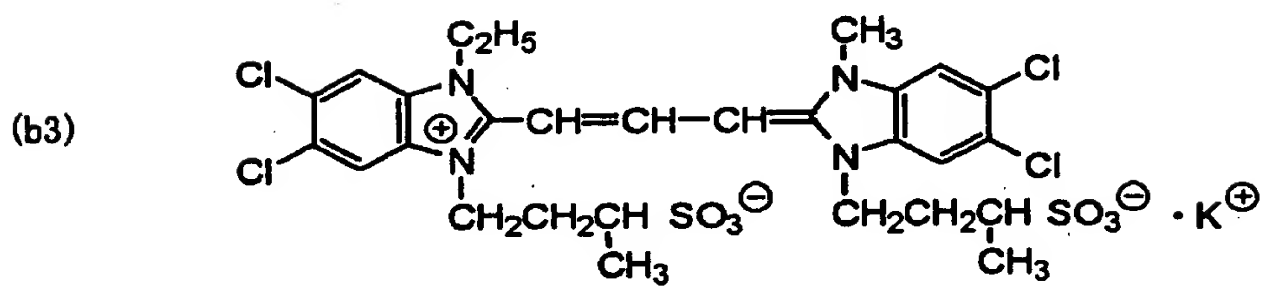
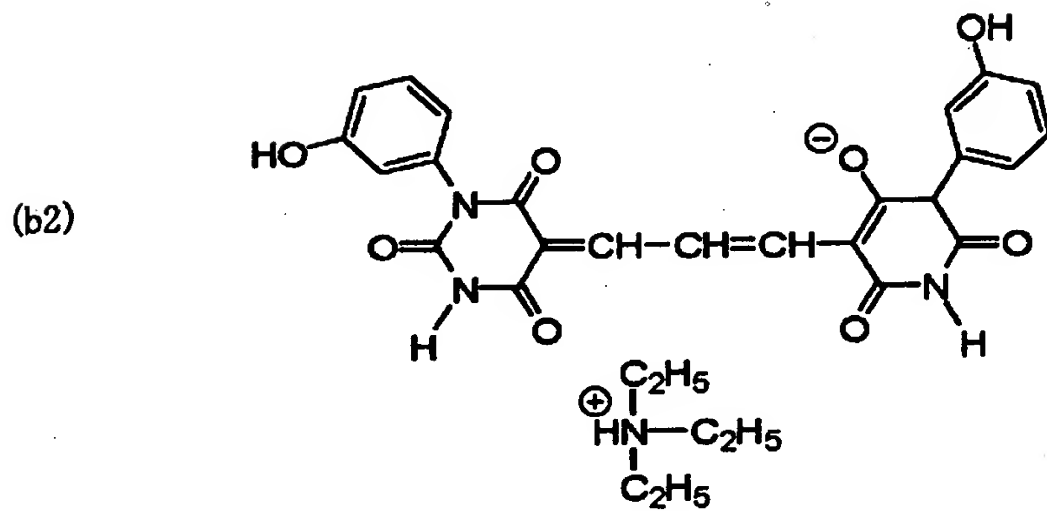
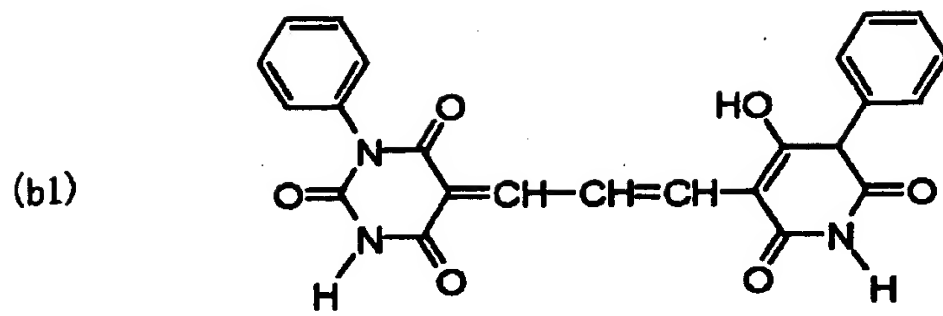


【 0 0 4 1】

560乃至620nmの波長領域に吸収極大を持つ色素としては、シアニン染料、スクアリリウム染料、アゾメチン染料、キサンテン染料、オキソノール染料、アゾ染料あるいはそれらをレーキ化した顔料が好ましく用いられる。560乃至620nmの波長領域に吸収極大を持つ染料の例を以下に示す。

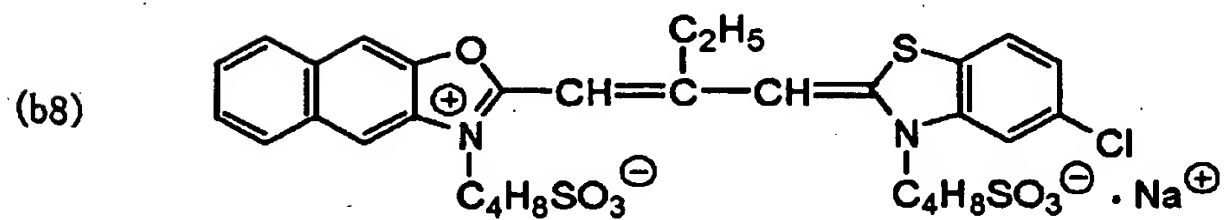
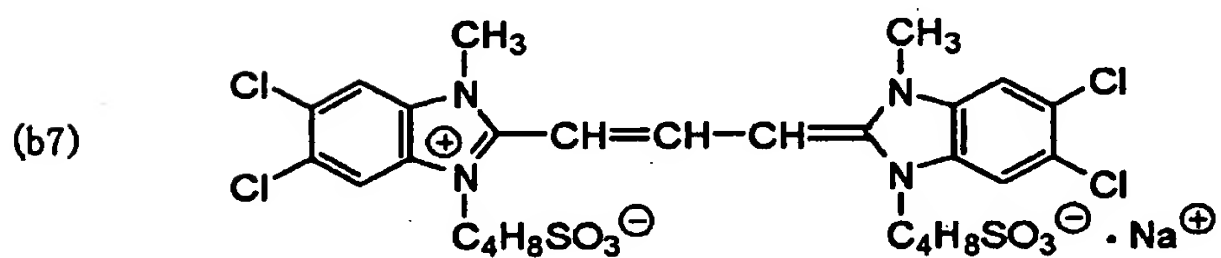
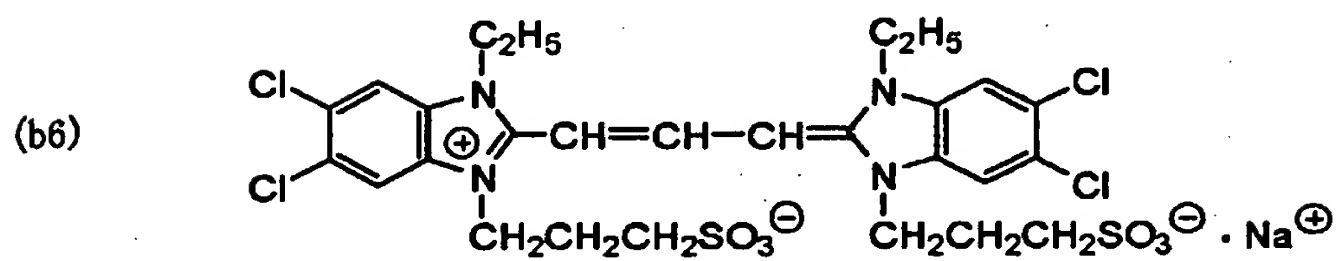
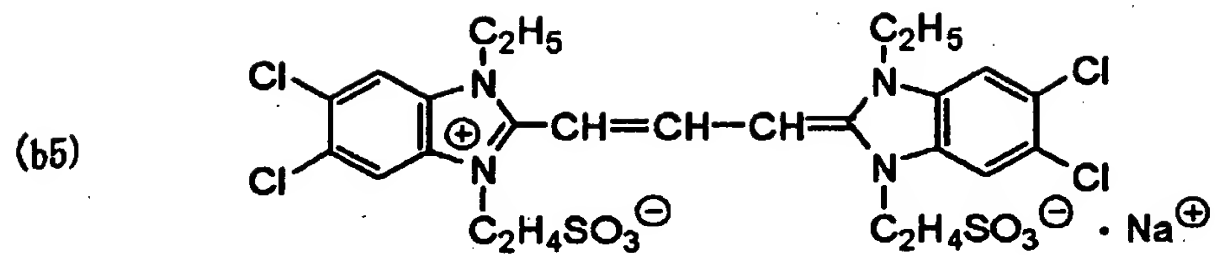
【 0 0 4 2】

【化 1 4】



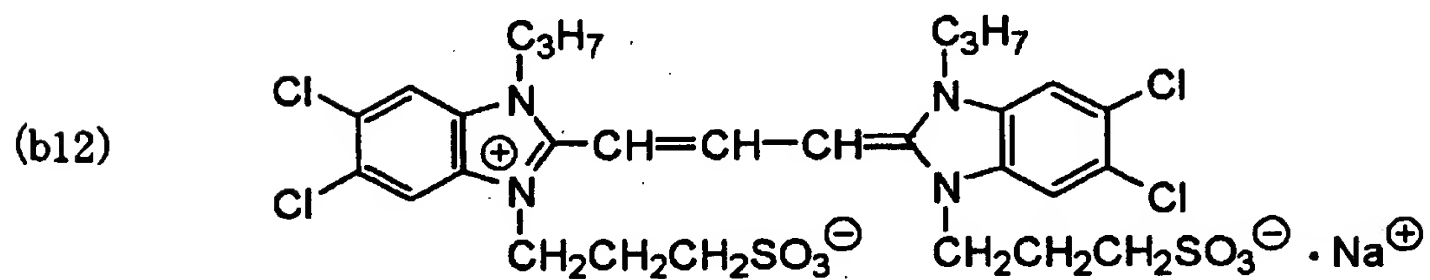
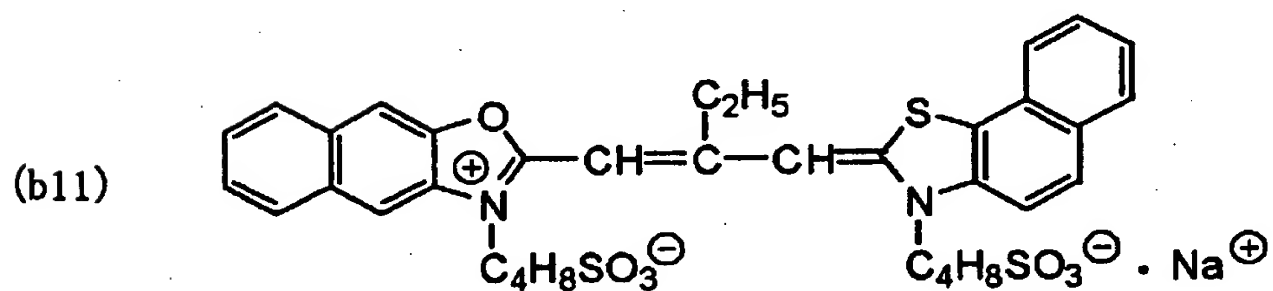
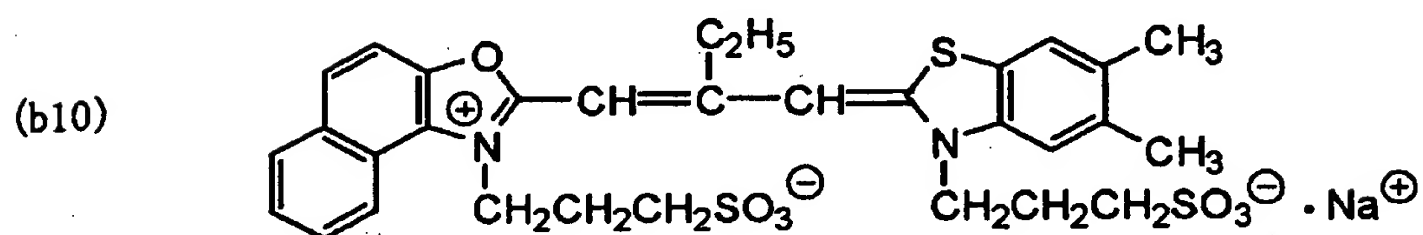
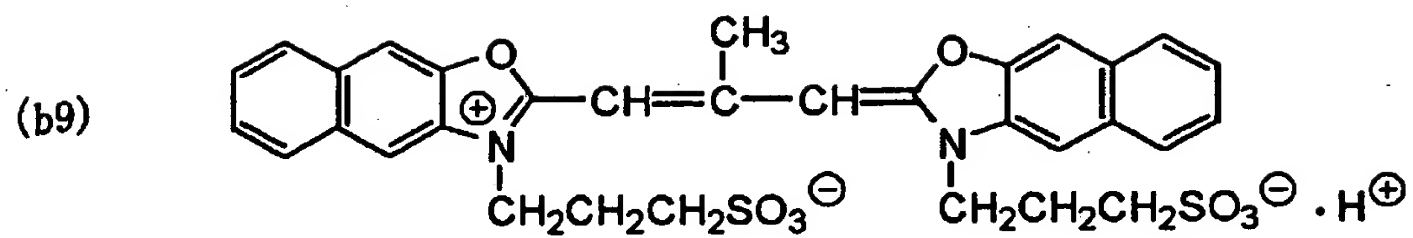
【 0 0 4 3】

【化 1 5】



【 0 0 4 4 】

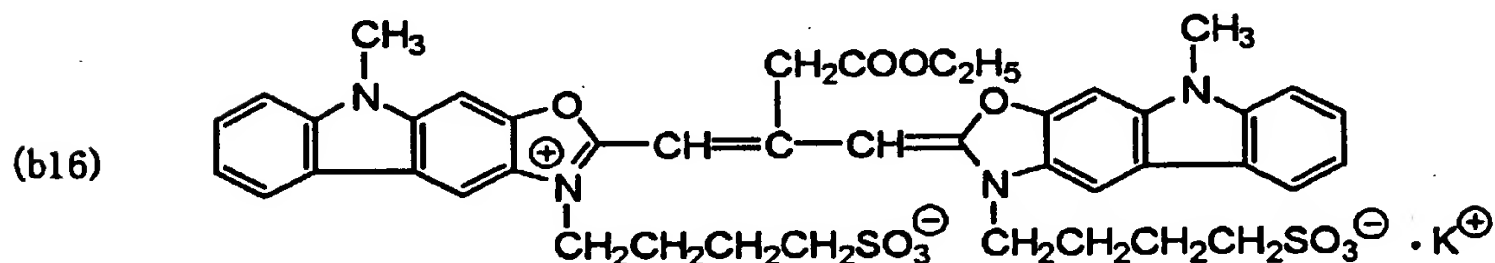
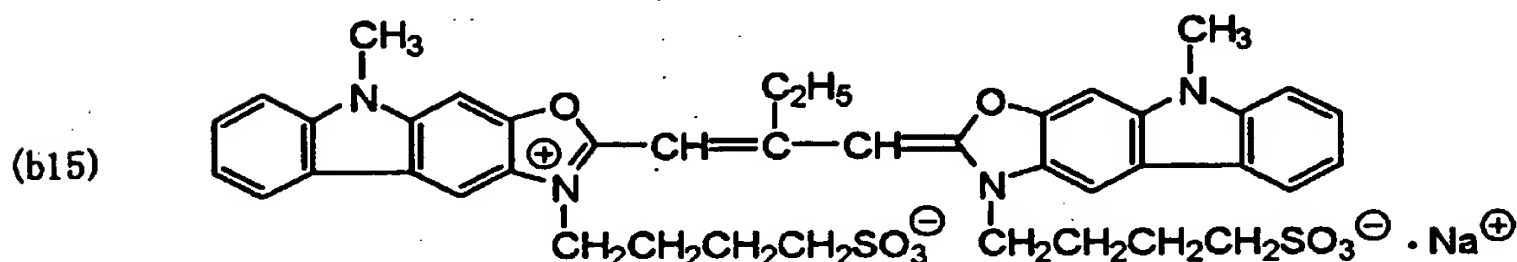
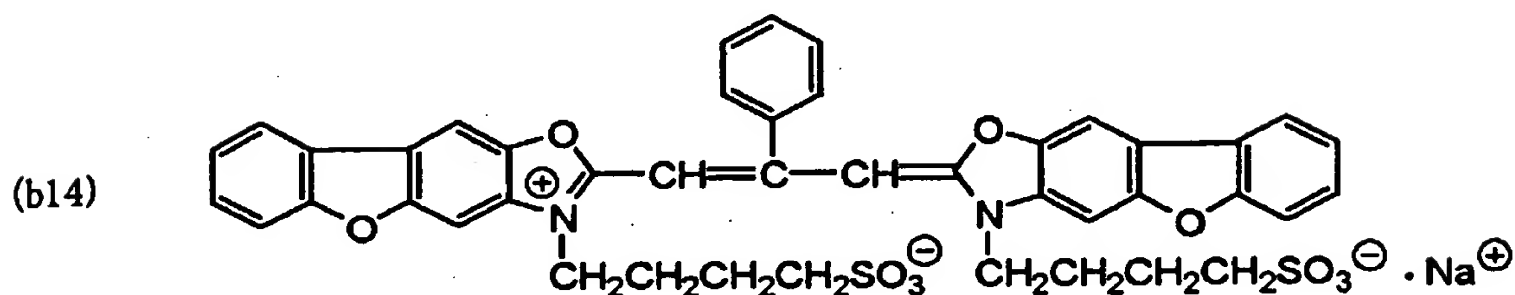
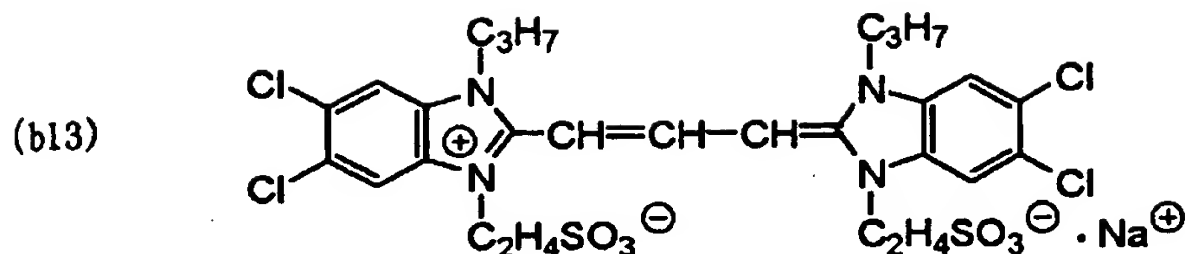
【化 1 6】



【 0 0 4 5】



【化 1 7】



【 0 0 4 6】

また、本発明のフィルターは 3 8 0 乃至 4 4 0 n m の波長領域に吸収極大（透過率の極小）を有していることが好ましい。3 8 0 乃至 4 4 0 n m の波長範囲に吸収を持つ染料としてはメチン系、アントラキノン系、キノン系、ジフェニルメタン染料、トリフェニルメタン染料、キサントゲン染料、アゾ系、アゾメチン系の化合物が好ましい。メチン系としてはシアニン系、メロシアニン系、オキソノール系、アリーリデン系、スチリル系などである。

光吸収層には、2 種類以上の色素を組み合わせる用いることができる。

光吸収層の厚さは、0 . 1 μ m 乃至 5 c m であることが好ましく、0 . 5 μ m 乃至 1 0 0 μ m であることがさらに好ましく、1 μ m 乃至 1 5 μ m であることが

最も好ましい。

光吸収層は、色素単独でも形成可能だが、色素の安定性および反射率特性の制御のためポリマーバインダーを含むことができる。

【 0 0 4 7 】

本発明のマトリクスとしてはゼラチンが好ましいが、そのほかにアクリル系、ウレタン系、SBR系、オレフィン系、塩化ビニリデン系、酢酸ビニル系、ポリエステル系、またはこれらの共重合体が好ましく用いられる。ポリマーとしては直鎖のポリマーでも枝分かれしたポリマーでも、また架橋されたポリマーでも良い。またポリマーとしては単一のモノマーが重合したいわゆるホモポリマーでも良いし、2種以上のモノマーが重合したコポリマーでも良い。コポリマーの場合はランダムコポリマーでもブロックコポリマーでも良い。ポリマーの分子量は数平均分子量で5000～1000000、好ましくは10000～100000程度が好ましい。分子量が小さすぎるものは膜強度が不十分であり、大きすぎるものは製膜性が悪く好ましくない。

【 0 0 4 8 】

本発明で利用できる高分子ラテックスの具体例としては以下のようなものがある。メチルメタクリレート／エチルアクリレート／メタクリル酸コポリマーのラテックス、メチルメタクリレート／2-エチルヘキシルアクリレート／スチレン／アクリル酸コポリマーのラテックス、スチレン／ブタジエン／アクリル酸コポリマーのラテックス、スチレン／ブタジエン／ジビニルベンゼン／メタクリル酸コポリマーのラテックス、メチルメタクリレート／塩化ビニル／アクリル酸コポリマーのラテックス、塩化ビニリデン／エチルアクリレート／アクリロニトリル／メタクリル酸コポリマーのラテックスなどである。

【 0 0 4 9 】

光吸収層に、褪色防止剤を添加してもよい。染料の安定化剤として機能する褪色防止剤の例には、ハイドロキノン誘導体（米国特許3935016号、同3982944号の各明細書記載）、ハイドロキノンジエーテル誘導体（米国特許4254216号明細書および特開昭55-21004号公報記載）、フェノール誘導体（特開昭54-145530号公報記載）、スピロインダンまたはメチレ

ンジオキシベンゼンの誘導体（英国特許公開 2 0 7 7 4 5 5 号、同 2 0 6 2 8 8 8 号の各明細書および特開昭 6 1 - 9 0 1 5 5 号公報記載）、クロマン、スピロクロマンまたはクマランの誘導体（米国特許 3 4 3 2 3 0 0 号、同 3 5 7 3 0 5 0 号、同 3 5 7 4 6 2 7 号、同 3 7 6 4 3 3 7 号の各明細書および特開昭 5 2 - 1 5 2 2 2 5 号、同 5 3 - 2 0 3 2 7 号、同 5 3 - 1 7 7 2 9 号、同 6 1 - 9 0 1 5 6 号の各公報記載）、ハイドロキノンモノエーテルまたはパラアミノフェノールの誘導体（英国特許 1 3 4 7 5 5 6 号、同 2 0 6 6 9 7 5 号の各明細書および特公昭 5 4 - 1 2 3 3 7 号、特開昭 5 5 - 6 3 2 1 号の各公報記載）およびビスフェノール誘導体（米国特許 3 7 0 0 4 5 5 号明細書および特公昭 4 8 - 3 1 6 2 5 号公報記載）が含まれる。

## 【 0 0 5 0 】

光あるいは熱に対する色素の安定性を向上させるため、金属錯体（米国特許 4 2 4 5 0 1 8 号明細書および特開昭 6 0 - 9 7 3 5 3 号公報記載）を褪色防止剤として用いてもよい。

さらに色素の耐光性を改良するために、一重項酸素クエンチャーを褪色防止剤として用いてもよい。一重項酸素クエンチャーの例には、ニトロソ化合物（特開平 2 - 3 0 0 2 8 8 号公報記載）、ジインモニウム化合物（米国特許 4 6 5 6 1 2 号明細書記載）、ニッケル錯体（特開平 4 - 1 4 6 1 8 9 号公報記載）および酸化防止剤（欧州特許公開 8 2 0 0 5 7 A 1 号明細書記載）が含まれる。

## 【 0 0 5 1 】

透明支持体に、赤外線吸収剤あるいは紫外線吸収剤を添加してもよい。赤外線吸収剤の添加量は、透明支持体の 0. 0 1 乃至 2 0 質量%であることが好ましく、0. 0 5 乃至 1 0 質量%であることがさらに好ましい。さらに滑り剤として、不活性無機化合物の粒子を透明支持体に添加してもよい。無機化合物の例には、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、タルクおよびカオリンが含まれる。

透明支持体には、その上に設ける層（例、下塗り層）との接着性をより強固にするために表面処理を施すことが好ましい。表面処理の例には、薬品処理、機械的処理、コロナ放電処理、火炎処理、紫外線照射処理、高周波処理、グロー放電処理、活性プラズマ処理、レーザー処理、混酸処理およびオゾン酸化処理が含ま

れる。グロー放電処理、紫外線照射処理、コロナ放電処理および火炎処理が好ましく、コロナ放電処理がさらに好ましい。

【 0 0 5 2 】

透明支持体と隣接する層との間に、下塗り層を設けることが好ましい。

下塗り層は、ガラス転移温度が  $25^{\circ}\text{C}$  以下のポリマーを含む層、隣接する層側の表面が粗面である層または隣接する層のポリマーと親和性を有するポリマーを含む層として形成する。なお、隣接する層が設けられていない透明支持体の面に下塗り層を設けて、透明支持体とその上に設けられる層（例えば、反射防止層、ハードコート層）との接着力を改善してもよい。また、下塗り層は、光学フィルターと画像形成装置とを接着するための接着剤と光学フィルターとの親和性を改善するために設けてもよい。

下塗り層の厚みは、 $20$  乃至  $1000\text{ nm}$  が好ましく、 $80$  乃至  $300\text{ nm}$  がより好ましい。

ガラス転移温度が  $25^{\circ}\text{C}$  以下のポリマーを含む下塗り層は、ポリマーの粘着性で、透明支持体と隣接する層とを接着する。ガラス転移温度が  $25^{\circ}\text{C}$  以下のポリマーは、塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、ブタジエン、ネオプレン、スチレン、クロロプレン、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、アクリロニトリルまたはメチルビニルエーテルの重合または共重合により得ることができる。ガラス転移温度は、 $20^{\circ}\text{C}$  以下であることが好ましく、 $15^{\circ}\text{C}$  以下であることがより好ましく、 $10^{\circ}\text{C}$  以下であることがさらに好ましく、 $5^{\circ}\text{C}$  以下であることがさらにまた好ましく、 $0^{\circ}\text{C}$  以下であることが最も好ましい。

表面が粗面である下塗り層は、粗面の上に隣接する層を形成することで、透明支持体と隣接する層とを接着する。表面が粗面である下塗り層は、高分子ラテックスの塗布により容易に形成することができる。ラテックスの平均粒径は、 $0.02$  乃至  $3\text{ }\mu\text{m}$  であることが好ましく、 $0.05$  乃至  $1\text{ }\mu\text{m}$  であることがさらに好ましい。

隣接する層のバインダーポリマーと親和性を有するポリマーの例には、アクリル樹脂、セルロース誘導体、ゼラチン、カゼイン、でんぷん、ポリビニルアルコール、可溶性ナイロンおよび高分子ラテックスが含まれる。

二以上の下塗り層を設けてもよい。

下塗り層には、透明支持体を膨潤させる溶剤、マット剤、界面活性剤、帯電防止剤、塗布助剤や硬膜剤を添加してもよい。

#### 【 0 0 5 3 】

光学フィルターには、反射防止層を設けることができる。反射防止層を設けた光学フィルターの反射率（正反射率）は、3.0%以下であることが好ましく、

1.8%以下であることがさらに好ましい。反射防止層としては、通常低屈折率層を設ける。低屈折率層は、その下に設ける層の屈折率よりも低い屈折率を有する。低屈折率層の屈折率は、1.20乃至1.55であることが好ましく、1.20乃至1.50であることがさらに好ましい。低屈折率層の厚さは、50乃至400nmであることが好ましく、50乃至200nmであることがさらに好ましい。

低屈折率層の例には、屈折率の低い含フッ素ポリマーからなる層（特開昭57-34526号、特開平3-130103号、同6-115023号、同8-313702号、同7-168004号の各公報記載）、ゾルゲル法により得られる層（特開平5-208811号、同6-299091号、同7-168003号の各公報記載）、あるいは微粒子を含む層（特公昭60-59250号、特開平5-13021号、同6-56478号、同7-92306号、同9-288201号の各公報に記載）が含まれる。微粒子を含む層では、微粒子間または微粒子内のミクロボイドとして、低屈折率層に空隙を形成することができる。微粒子を含む層は、3乃至50体積%の空隙率を有することが好ましく、5乃至35体積%の空隙率を有することがさらに好ましい。

#### 【 0 0 5 4 】

広い波長領域の反射を防止するためには、低屈折率層に、屈折率の高い層（中・高屈折率層）を積層することが好ましい。

高屈折率層の屈折率は、1.65乃至2.40であることが好ましく、1.70乃至2.20であることがさらに好ましい。中屈折率層の屈折率は、低屈折率層の屈折率と高屈折率層の屈折率との中間の値となるように調整する。中屈折率層の屈折率は、1.50乃至1.90であることが好ましい。

中・高屈折率層の厚さは、5 nm乃至100  $\mu$ mであることが好ましく、10 nm乃至10  $\mu$ mであることがさらに好ましく、30 nm乃至1  $\mu$ mであることが最も好ましい。

中・高屈折率層のヘイズは、5%以下であることが好ましく、3%以下であることがさらに好ましく、1%以下であることが最も好ましい。

中・高屈折率層は、比較的高い屈折率を有するポリマーを用いて形成することができる。屈折率が高いポリマーの例には、ポリスチレン、スチレン共重合体、ポリカーボネート、メラミン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂および環状（脂環式または芳香族）イソシアネートとポリオールとの反応で得られるポリウレタンが含まれる。その他の環状（芳香族、複素環式、脂環式）基を有するポリマーや、フッ素以外のハロゲン原子を置換基として有するポリマーも、屈折率が高い。二重結合を導入してラジカル硬化を可能にしたモノマーの重合反応によりポリマーを形成してもよい。

#### 【0055】

さらに高い屈折率を得るため、ポリマーバインダー中に無機微粒子を分散してもよい。無機微粒子の屈折率は、1.80乃至2.80であることが好ましい。無機微粒子は、金属の酸化物または硫化物から形成することが好ましい。金属の酸化物または硫化物の例には、二酸化チタン（例、ルチル、ルチル／アナターゼの混晶、アナターゼ、アモルファス構造）、酸化錫、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化ジルコニウムおよび硫化亜鉛が含まれる。酸化チタン、酸化錫および酸化インジウムが特に好ましい。無機微粒子は、これらの金属の酸化物または硫化物を主成分とし、さらに他の元素を含むことができる。主成分とは、粒子を構成する成分の中で最も含有量（質量%）が多い成分を意味する。他の元素の例には、Ti、Zr、Sn、Sb、Cu、Fe、Mn、Pb、Cd、As、Cr、Hg、Zn、Al、Mg、Si、PおよびSが含まれる。

被膜形成性で溶剤に分散し得るか、それ自身が液状である無機材料、例えば、各種元素のアルコキシド、有機酸の塩、配位性化合物と結合した配位化合物（例、キレート化合物）、活性無機ポリマーを用いて、中・高屈折率層を形成することもできる。

本発明の光学フィルターはその表面に凹凸を有することも好ましい。凸部の断面形状は、丸みを帯びた頂点からなだらかな傾斜が周囲に延びていることが好ましい。傾斜部は頂点に近い部分では上に凸、それ以外の部分では下に凸の形態であることが好ましい。頂点は鋭角的であっても、平坦であってもよい。上方から観察した凸部の形態は、円形または楕円形であることが好ましい。ただし、三角形、四角形、六角形あるいは複雑な形であってもよい。凸部の形状は、凸部の周囲を囲む谷の部分の輪郭で示される。輪郭で示される凸部の大きさは、円相当径で、0.5乃至300  $\mu\text{m}$ であることが好ましく、1乃至30  $\mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、3乃至20  $\mu\text{m}$ であることが最も好ましい。

表面の凹凸は、凹凸を有するカレンダーロールにてカレンダープレスを行う方法、マトリクスと粒子とを含む液を支持体上に塗布、乾燥（必要により、硬化）させて層を形成する方法、印刷による方法、リソグラフィーあるいはエッチングにより形成できる。マトリクスと粒子とを含む液を支持体上に塗布する方法が好ましい。

#### 【0056】

上記マトリクスに用いる化合物は、飽和炭化水素またはポリエーテルを主鎖として有するポリマーであることが好ましく、飽和炭化水素を主鎖として有するポリマーであることがさらに好ましい。ポリマーは架橋していることが好ましい。飽和炭化水素を主鎖として有するポリマーは、エチレン性不飽和モノマーの重合反応により得ることが好ましい。架橋しているバインダーポリマーを得るためには、二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーを用いることが好ましい。

#### 【0057】

二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの例には、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル（例、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1,4-シクロヘキサンジオールジアクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート）、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトール

ヘキサ（メタ）アクリレート、1，3，5-シクロヘキサントリオールトリアクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート）、ビニルベンゼンおよびその誘導体（例、1，4-ジビニルベンゼン、4-ビニル安息香酸-2-アクリロイルエチルエステル、1，4-ジビニルシクロヘキサノン）、ビニルスルホン（例、ジビニルスルホン）、アクリルアミド（例、メチレンビスアクリルアミド）およびメタクリルアミドを挙げることができる。

エチレン性不飽和基を有するモノマーは、塗布後、電離放射線または熱による重合反応により硬化させることが好ましい。

ポリエーテルを主鎖として有するポリマーは、多官能エポキシ化合物の開環重合反応により合成することが好ましい。

#### 【0058】

二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーを用いる代わりに、またはそれに加えて、架橋性基を有する化合物を用いてもよい。架橋性基の反応によっても、架橋構造をバインダーポリマーに導入することができる。架橋性基の例には、イソシアナート基、エポキシ基、アジリジン基、オキサゾリン基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドラジン基、カルボキシル基、メチロール基、および活性メチレン基を挙げることができる。ビニルスルホン基、酸無水物、シアノアクリレート誘導体、メラミン、エーテル化メチロール、エステル結合およびウレタン結合が含まれる。テトラメトキシシランのような金属アルコキシドも架橋構造を導入するためのモノマーとして利用できる。ブロックイソシアナート基のように、分解反応の結果として架橋性を示す官能基を用いてもよい。また、架橋基は、分解した結果反応性を示す官能基であってもよい。架橋性を有する化合物は塗布後、熱によって架橋させることが好ましい。

#### 【0059】

凹凸を形成させる粒子としては、無機粒子または有機粒子を用いる。無機粒子を形成する物質の例には、二酸化ケイ素、二酸化チタン、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウムおよび硫酸ストロンチウムが含まれる。有機粒子は、一般にポリマーから形成する。ポリマーの例には、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリロニトリル、ポリス



チレン、セルロースアセテートおよびセルロースアセテートプロピオネートが含まれる。無機粒子よりも有機粒子の方が好ましく、ポリメチルメタクリレートもしくはポリエチレン粒子が特に好ましい。粒子の平均粒径は、0.5乃至30  $\mu\text{m}$ であることが好ましく、1乃至3  $\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。粒子を形成する物質あるいは粒径が異なる二種類以上の粒子を組み合わせ使用してもよい。

凹凸が形成された表面を有する層の平均厚みは、粒子の平均粒径よりも小さいことが好ましい。

#### 【0060】

光学フィルターには、ハードコート層、潤滑層、防汚層、帯電防止層あるいは中間層を設けることもできる。

ハードコート層は、架橋しているポリマーを含むことが好ましい。ハードコート層は、アクリル系、ウレタン系、エポキシ系、シロキサン系のポリマー、オリゴマーまたはモノマー（例、紫外線硬化型樹脂）を用いて形成することができる。シリカ系のフィラーをハードコート層に添加することもできる。

最表面の反射防止層（通常は低屈折率層）の上に、潤滑層を形成してもよい。潤滑層は、反射防止層表面に滑り性を付与し、耐傷性を改善する機能を有する。潤滑層は、ポリオルガノシロキサン（例、シリコンオイル）、天然ワックス、石油ワックス、高級脂肪酸金属塩、フッ素系潤滑剤またはその誘導体を用いて形成することができる。潤滑層の厚さは、2乃至20 nmであることが好ましい。

最表面の反射防止層の上に防汚層を設けることもできる。防汚層は反射防止層の表面エネルギーを下げ、親水性あるいは親油性の汚れを付きにくくするものである。防汚層は含フッ素ポリマーを用いて形成することができる。防汚層の厚さは2乃至100 nmであることが好ましく、5乃至30 nmであることがさらに好ましい。

#### 【0061】

以上述べた光学フィルターの種々の層は、一般的な塗布方法により形成することができる。塗布方法の例には、ディップコート法、エアークナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法

およびホッパーを使用するエクストルージョンコート法（米国特許 2 6 8 1 2 9 4 号明細書記載）が含まれる。ワイヤーバーコート法、グラビアコート法およびエクストルージョンコート法が好ましい。

二以上の層を同時塗布により形成してもよい。同時塗布法については、米国特許 2 7 6 1 7 9 1 号、同 2 9 4 1 8 9 8 号、同 3 5 0 8 9 4 7 号、同 3 5 2 6 5 2 8 号の各明細書および原崎勇次著「コーティング工学」2 5 3 頁（1 9 7 3 年朝倉書店発行）に記載がある。

各層の塗布液には、ポリマーバインダー、硬化剤、界面活性剤、pH調整剤のような添加剤を加えることができる。

塗布法以外にも、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法あるいはPVD法により層を形成することもできる。

#### 【0 0 6 2】

光学フィルターは、液晶表示装置（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）や陰極管表示装置（CRT）のような画像表示装置に用いられる。本発明に従う光学フィルターは、プラズマディスプレイパネル（PDP）または陰極管表示装置（CRT）、特にプラズマディスプレイパネル（PDP）に用いると、顕著な効果が得られる。

#### 【0 0 6 3】

プラズマディスプレイパネル（PDP）は、一般に、ガス、ガラス基板、電極、電極リード材料、厚膜印刷材料、蛍光体により構成される。ガラス基板は、前面ガラス基板と後面ガラス基板の二枚である。二枚のガラス基板には電極と絶縁層を形成する。後面ガラス基板には、さらに蛍光体層を形成する。二枚のガラス基板を組み立てて、その間にガスを封入する。

プラズマディスプレイパネル（PDP）は、既に市販されている。プラズマディスプレイパネルについては、特開平 5 - 2 0 5 6 4 3 号、同 9 - 3 0 6 3 6 6 号の各公報に記載がある。

前面板をプラズマディスプレイパネルの前面に配置することがある。前面板はプラズマディスプレイパネルを保護するために十分な強度を備えていることが好ましい。前面板は、プラズマディスプレイパネルと隙間を置いて使用することも

できるし、プラズマディスプレイ本体に直貼りして使用することもできる。

プラズマディスプレイパネルのような画像表示装置では、光学フィルターをディスプレイ表面に取り付ける。光学フィルターをディスプレイの表面に直接貼り付けることができる。また、ディスプレイの前に前面板が設けられている場合は、前面板の表側（外側）または裏側（ディスプレイ側）に光学フィルターを貼り付けることもできる。

本発明の金属薄膜からなるメッシュを積層膜中に組み込む方法として、まず透明支持体上に金属薄膜からなるメッシュ層を形成し、その後に色素層、反射防止膜層などを設置する方法と、まず透明支持体上に色素層、反射防止膜層などを設置した後、他の支持体上に設置された金属薄膜からなるメッシュに粘着層を設置し、その後、両者を貼り合わせる方法などがあるが、貼り合わせる方法が製造上好ましい。

上記のようにして構成した本発明の好ましい光学フィルターの実施態様の 1 例を断面図で図 3 に示した。

【 0 0 6 4 】

#### 【実施例】

次に本発明を実施例に基づきさらに詳細に説明する。

#### 〔実施例 1〕

##### （ランダムパターンの作製）

線幅  $7\ \mu\text{m}$ 、線間隔  $250\ \mu\text{m}$  の格子状模様に対し、格子線を移動させて隣接点との  $1/2$  の距離を結ぶ範囲内に交点を移動させてランダムパターンを作製し、フォトマスクとして使用した。このフォトマスクのランダムパターンを図 4 に示した。

##### （金属薄膜からなるメッシュの形成）

特開平 9 - 2 9 3 9 8 9 号と同様にして厚さ  $175\ \mu\text{m}$  の透明な 2 軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム上に無電解めっき法で膜厚  $2\ \mu\text{m}$  の銅箔膜を作製した。本銅箔上にフォトレジストをスピンコーティングし、上記作製フォトマスクを用いて密着露光、現像し、レジストに覆われていない部分の金属層を 1 % 希硝酸によりエッチング除去し、銅線がランダムに配置された銅薄膜からなるメ

ツシュを作製した。

同様にして隣接点と 1 / 3 の距離を結ぶ範囲内でランダムに配置したもの（実施例 2）、4 / 5 の距離を結ぶ範囲内でランダムに配置したもの（実施例 3）を作製した。

それぞれの膜の表面抵抗を三菱油化（株）製 LORESTA-FP 表面抵抗計の 4 端子のセンサーを用いて測定したところ全て 0.5  $\Omega$ /□以下であり、電磁波防止として十分な低い抵抗を有するものであった。

作製したものをプラズマディスプレイに貼り合わせ、外観、モアレの発生状況を観察した。

結果を表 1 に示す。

【0065】

〔比較例 1〕

線幅 7  $\mu$ m、線間隔 250  $\mu$ m の格子状のメッシュを作製した。作製したものをプラズマディスプレイに貼り合わせ、外観、モアレの発生状況を観察した。結果を表 1 に示す。

表中モアレ発生は、○（ほとんど無し）、△（少しあり）、×（かなりあり）で評価した。

【0066】

【表 1】

表 1

	外観(濃淡のムラ)	モアレ発生
実施例 1	問題無し	○
実施例 2	問題無し	○
実施例 3	問題無し	○
比較例 1	問題無し	×

【0067】

〔実施例 4〕

実施例 1 で作成した金属薄膜からなるメッシュを用いて、可視光吸収層、赤外線吸収層、反射防止層などを有するフィルターを作製した。

## 【 0 0 6 8 】

## (下塗り層の形成)

厚さ  $175\ \mu\text{m}$  の透明な 2 軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムの両面をコロナ処理した後、両面に屈折率 1.55、ガラス転移温度  $37^\circ\text{C}$  のスチレン-ブタジエンコポリマーからなるラテックス (LX407C5、日本ゼオン (株) 製) を塗布し、下塗り層を形成した。塗布量は、乾燥後の層厚さが透明支持体の一方の面 (A 面) で  $300\ \text{nm}$ 、他方の面 (B 面) で  $150\ \text{nm}$  となるように調整した。

## 【 0 0 6 9 】

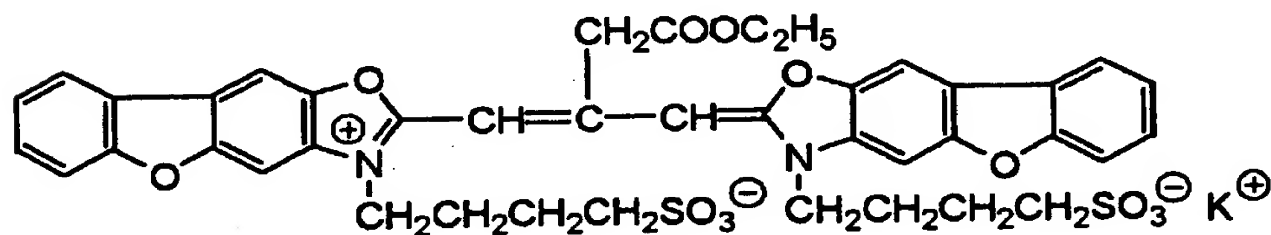
## (可視光吸収層および赤外線吸収層の形成)

ゼラチンの 10 質量% 水溶液  $180\ \text{g}$  に pH が 7 になるように 1 規定の水酸化ナトリウム溶液を添加し、色素 (1)  $15\ \text{mg}/\text{m}^2$  および化合物 2-7、 $24.5\ \text{mg}/\text{m}^2$  および 1-12、 $45.9\ \text{mg}/\text{m}^2$ 、1-13、 $29.1\ \text{mg}/\text{m}^2$  および色素 (2)、 $120\ \text{mg}/\text{m}^2$  を添加し、 $30^\circ\text{C}$  で 24 時間攪拌した。得られたフィルター層用塗布液を透明支持体の厚さ  $300\ \text{nm}$  の下塗り層側に、乾燥膜厚が  $3.5\ \mu\text{m}$  となるように塗布し、 $120^\circ\text{C}$  で 10 分間乾燥して光学フィルターを作成した。

## 色素 (1)

## 【 0 0 7 0 】

## 【化 1 8】

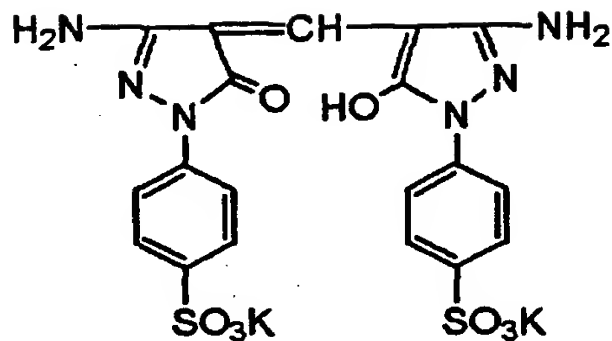


## 【 0 0 7 1 】

## 色素 (2)

## 【 0 0 7 2 】

## 【化 1 9】



## 【0 0 7 3】

## (反射防止層の形成)

反応性フッ素ポリマー (JN-7219、JSR (株) 製) 2.50 g に t-ブタノール 1.5 g を加え、室温で 10 分間攪拌し、1  $\mu$ m のポリプロピレンフィルターでろ過し、塗布液を調製した。可視光吸収層、金属線層を形成した反対側の面 (B 面) にこの液をバーコーターを用いて乾燥膜厚 90 nm になるように塗布し、120℃で 3 分間乾燥した。

上記積層膜と透明支持体面にアクリル系粘着剤を塗工した金属薄膜からなるメッシュを貼り合わせた。

作成した光学フィルターについて、分光透過率を調べたところ、400 nm、593 nm、810 nm、904 nm および 985 nm に吸収極大を有していた。400 nm の吸収極大での透過率は 35%、593 nm の吸収極大での透過率は 30%、810 nm の吸収極大での透過率は 5%、905 nm の吸収極大での透過率は 1%、983 nm の吸収極大での透過率は 3% であった。

本透明導電膜付きフィルターをプラズマディスプレイに直接、あるいはプラズマディスプレイパネルの前面板の内側に貼り合わせ、外観、モアレの発生状況を観察したところ、濃淡ムラ、モアレなどの問題なく、色改良され、800~900 nm の領域での透過率が 10% 以下であり、さらに電磁波防止能を有するものであることがわかった。

## 【0 0 7 4】

## 【発明の効果】

本発明の電磁波遮断性フィルム、光学フィルターによれば、画像表示装置から放出される電磁波、赤外光強度を低減し、色純度を改善し、さらにモアレの発生

を防ぐことができる。

また、本発明の透明電磁波遮断性フィルムの製造方法によれば、上記のような性能の優れた電磁波遮断性フィルムを生産性よく製造することができる。

さらには本発明のプラズマディスプレイパネルは、上記の電磁波遮断性フィルム又は光学フィルターをプラズマディスプレイの画面上に接着などにより貼りつけて製造でき、電磁波、赤外光強度の低減、色純度の改善、モアレの防止の点が優れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明におけるランダムパターン形成の好ましい一実施態様の説明図である。

【図 2】

本発明におけるランダムパターン形成の他の好ましい一実施態様の説明図である。

【図 3】

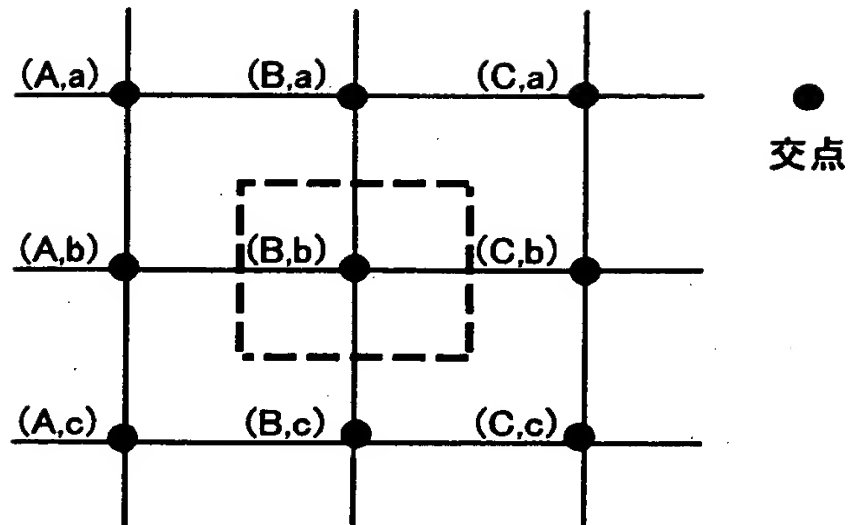
本発明の光学フィルターの好ましい一実施態様である。

【図 4】

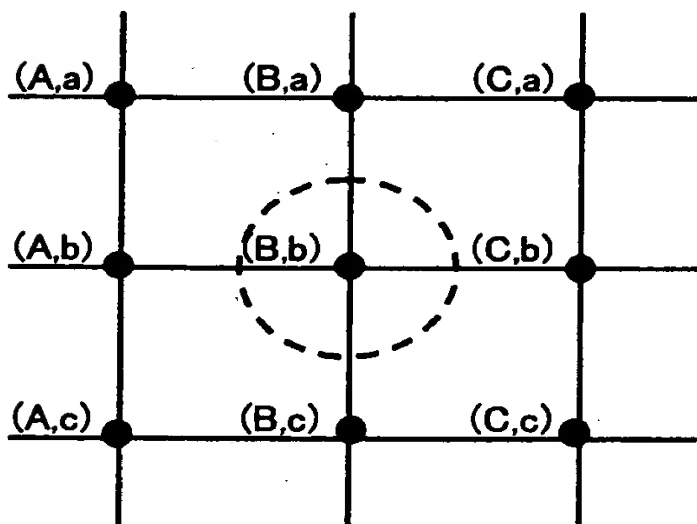
実施例 1 で用いたフォトマスクのランダムパターンである。

【書類名】 図面

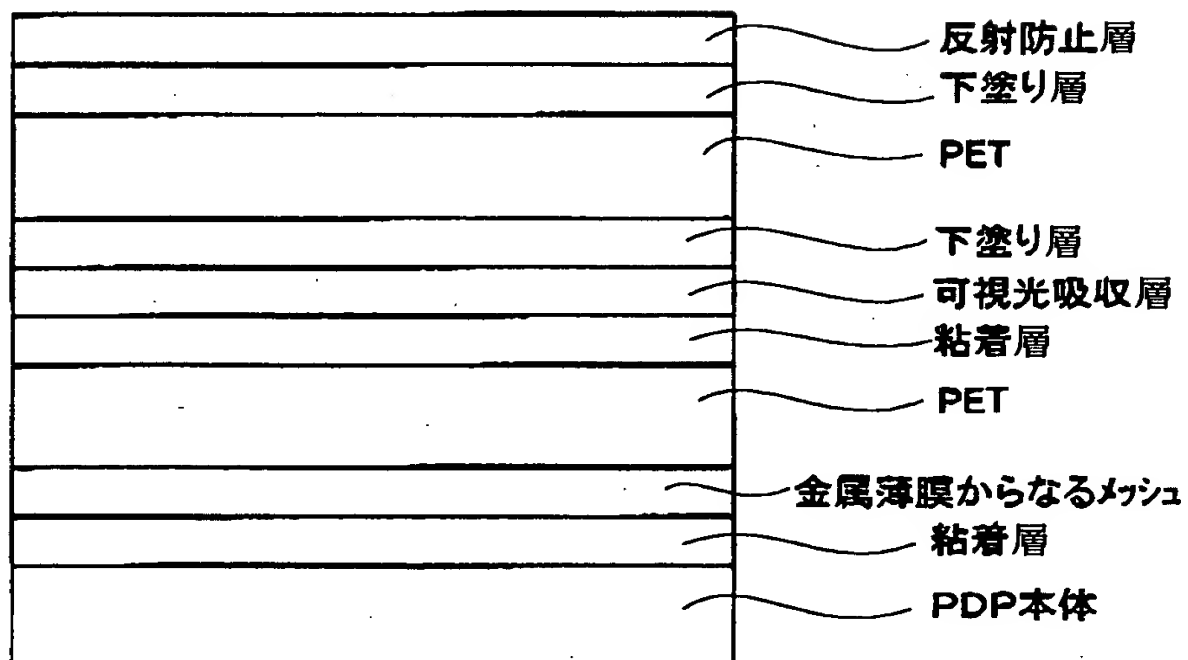
【図 1】



【図 2】

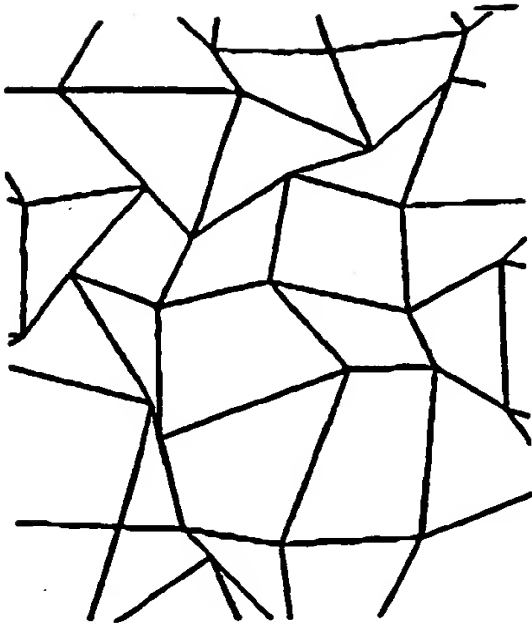


【図 3】





【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像表示装置から放出される電磁波、赤外光強度を低減し、色純度を改善し、さらにモアレの無い電磁波遮断性フィルム、光学フィルターとその製造方法を提供する。さらには、これらの電磁波遮断性フィルム又は光学フィルターを装着したプラズマディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 透明支持体および金属薄膜からなる導電層を有する電磁波遮断性フィルムであり、該導電層がランダムなパターンに形成された透明電磁波遮断性フィルムであって、該ランダムな形状が、規則格子パターンに対して格子線を移動させてできる交点により形成される透明電磁波遮断性フィルムと該電磁波遮断性フィルム中に赤外線領域に吸収を有する色素を含んだ赤外線カット層を形成した透明電磁波遮断性光学フィルター。上記電磁波遮断性フィルム又は光学フィルターを装着したプラズマディスプレイパネル。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地  
氏 名 富士写真フイルム株式会社